

VISA VATTNET!

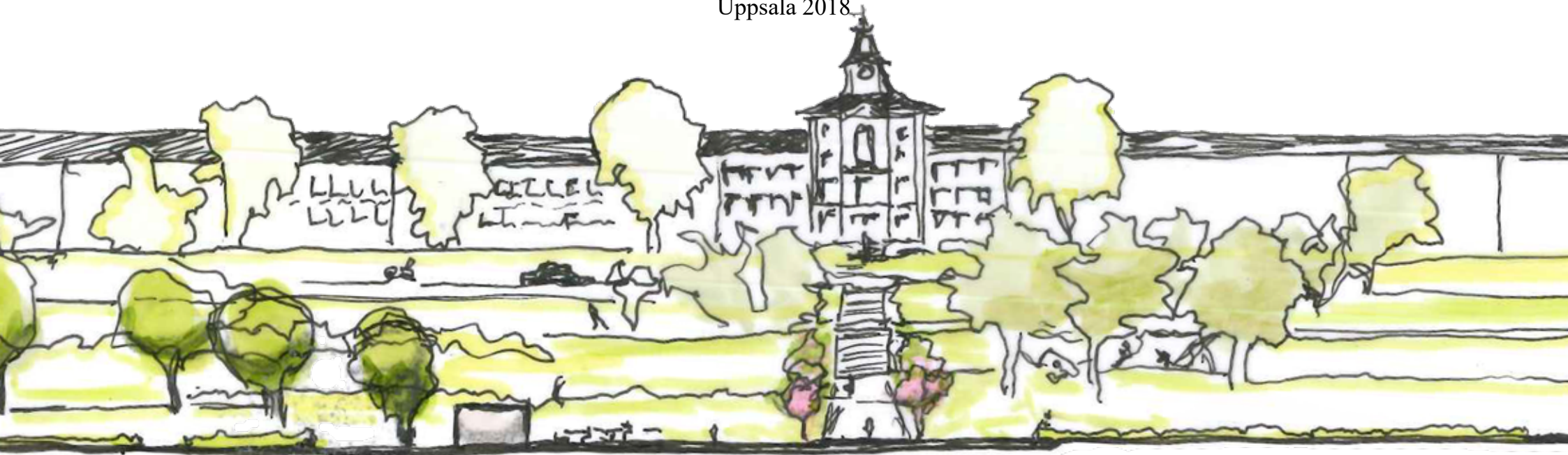
- Gestaltning av Hospitalparken i Ulleråker

Fredrika Thomasdotter och Helena Payne

Avdelningen för landskapsarkitektur

Examensarbete vid landskapsarkitekturprogrammet, 30 HP

Uppsala 2018.



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land, avdelningen för landskapsarkitektur, Uppsala
Examensarbete för yrkesexamen på landskapsarkitekturprogrammet
EX0504 Självständigt arbete i landskapsarkitektur, 30 hp
Nivå: Avancerad A2E

© 2018 Fredrika Thomasdotter, e-post: fredrika.thomasdotter@gmail.com

© 2018 Helena Payne, e-post: hiljestroem@gmail.com

Titel på svenska: Visa vattnet!- Gestaltning av Hospitalparken i Ulleråker

Title in English: Show the water!- Design of the Hospital Park in Ulleråker

Handledare: Ulla Myhr, institutionen för stad och land

Examinator: Lars Johansson, institutionen för stad och land

Biträdande examinator: Gudrun Rabenius, institutionen för stad och land

Omslagsbild: Perspektiv över Hospitalparken. Ritad av författarna.

Övriga foton och illustrationer: Av författarna om inget annat anges. Samtliga bilder/foton/illustrationer/kartor i examensarbetet publiceras med tillstånd från upphovsman.

Originalformat: Textarbetet i A4. Förslaget redovisas på planscher i A1.

Nyckelord: dagvattenhantering, öppen dagvattenhantering, dagvattendesign, försedimentationsdamm, svackdike, stormwater management, stormwater design, visible stormwater management, sedimentation basin, swale, Hospitalparken, Ulleråker

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Förord

Vi har under vår tid på SLU och landskapsarkitekturprogrammets gång stött på dagvattenfrågor och dagvatten i gestaltning. Vi har insett vikten av att förstå, planera för och gestalta miljöer där dagvatten hanteras i öppna anläggningar för ökad förståelse och effektivitet. Under arbetets gång har vi fått hjälp och stöd. Vi vill därför tacka Ulla Myhr för utmärkt handledning. Vi vill även tacka Johan Forsman, Sylvia Kornstad-Eriksson, Per Boholm, Johanna Ardland Bojvall och Ella Uppala på Ramböll för teknisk rådgivning, gestaltningshandledning och hjälp med växtgestaltning.

Sammandrag

Vatten är ständigt närvarande både som resurs och problematik. Dagvatten definieras som allt ytligt regn- och smältvatten, och är något som förväntas öka volymmässigt med klimatförändringarna. Städernas expansion och den medföljande bebyggelsen av mark och brist på kvarvarande yta skapar en situation där dagvattenhanteringen flyttar in i parkerna. Utbygganden av Ulleråker i Uppsala är ett exempel på en situation där en stadsdelspark också rymmer en stor del av stadsdelens dagvattenhantering. På grund av Ulleråkers läge på Uppsalaåsen, en vattentäkt som också har genomsläpplig mark och därför är ett högriskområde för föroreningar och läckage, så ska vattnet ledas vidare för rening till ett område mellan åsen och Fyrisån. Eftersom Fyrisån förser Mälaren med vatten, och Mälaren i sin tur Stockholm med dricksvatten, så måste reningsgraden vara tillfredsställande i området.

Syftet med arbetet är att göra ett gestaltungsförslag av en park i Ulleråker som kombinerar öppna dagvattenlösningar och rekreativsmöjligheter, och där vattnet visas för allmänheten.

Följande frågeställningar utgör grunden för arbetet:

- Hur kan en rekreativ park utformas tillsammans med dagvattenhantering i Hospitalets park i Ulleråker?
- Vilka dagvattenhanteringsmetoder är lämpliga på platsen?
- Vilket växtmaterial kan användas utifrån platsens förutsättningar, markförhållanden, klimat samt växternas reningsförmåga och estetiska uttryck?

Metoden vilade både på analys av litteratur och en gestaltungsprocess som illustreras i bild i metodkapitlet och diskuteras i text.

Uppsala kommun planerar en park med dagvattenanläggning i anslutning till det gamla Hospitalet i Ulleråker. Området är intressant ur historisk synvinkel för Uppsala och mentalsjukvården. Läget för den planerade parken längs Å-stråket är också strategiskt för staden. Grundvattenytan var nära marknivå på flera ställen i

parken, vilket försvårar konstruktion och schakt, men den djupa lerjorden på platsen gjorde platsen till ett lågriskområde för föroreningar. Tre metoder för öppen dagvattenhantering var relevanta för Hospitalparken: Svackdiken, dagvattendammar och våtmark. Metoderna kompletterar varandra så att största möjliga bredd av ämnen kan renas. Filtervallar och växtlighet förbättrar reningen i anläggningarna.

Parker är viktiga i städer eftersom de bidrar till vila och återhämtning samtidigt som de stimulerar hjärnan hos människor på ett sätt som inte tröttnar ut. Det är viktigt att skapa olika miljöer i parker eftersom människors behov är olika. Skötsel och struktur är också viktigt för trivsel. I gestaltningen, som fick namnet *Visa vattnet!* var det viktigt att visa och integrera dagvattenmetoderna i sitt parksammanhang utan att reningsfunktionen blev lidande. Valet att göra en damm och ett svackdike som båda har omvända filtervallar och våtmarksväxtlighet motiverades av detta.

Gestaltungsförslaget redovisas i formatet A1.

Summary

Water is all around us every day. It is both a necessity for survival, and a vital planning consideration in the urban environment. Stormwater, here occasionally referred to as urban runoff, is defined as all water, including rain and meltwater that is found on the ground.

In light of climate change and the urbanization of the human environment, new challenges concerning water management and space have emerged. The increasing volume and intensity of rainfall on expanding urban land has rendered previous methods of stormwater management – mostly drains and pipes underground- insufficient for the task of preventing flooding. While new methods of surface management of stormwater have emerged, the task of implementation is complicated by a scarcity of urban land for human recreational needs and water management.

An example of urban densification that provides challenges for meeting simultaneously human recreational needs, and space for managing urban runoff, is the planned residential development of Ulleråker, a part of the Swedish city of Uppsala that has historically housed the mental care facilities of the city. The street runoff from the new development will be diverted from the area, situated in a high-risk location over a porous aquifer, to a lower risk area downhill by the river. The river, Fyrisån, will be the recipient of the stormwater, which means it needs cleaning in transit. Fyrisån, in turn, supplies the lake Mälaren, another source of drinking water.

This master's thesis aims at creating a proposal for a stormwater facility in a park setting that will receive and clean much of the polluted runoff from the newly developed Ulleråker, while also provide an integrated and educational feature in a city park. The task includes choosing the functionally appropriate method of stormwater treatment for the setting, deciding on the right size and shape for optimal cleaning, as well as finding a way of making it a recreational asset to a public park.

The questions that will be the focus of this thesis are:

- How can a park be designed to combine open stormwater management and recreational use on the site known as Hospitalets park in Ulleråker, Sweden?
- Which stormwater treatment options are appropriate for the site?
- What kind of vegetation can be used in the stormwater treatment facility, allowing for soil type, local climate, water purifying properties and aesthetics?

Methodology

The literature study and the design process are described in the Methodology chapter. The design process is described using the time line from page 13, briefly describing its different stages (See figure 4). This description includes the method of inventory, analysis, program, idea generation, concept, realization stage, and the finished thesis project. There is also a description of the methods of sketching employed in the design process.

The Process

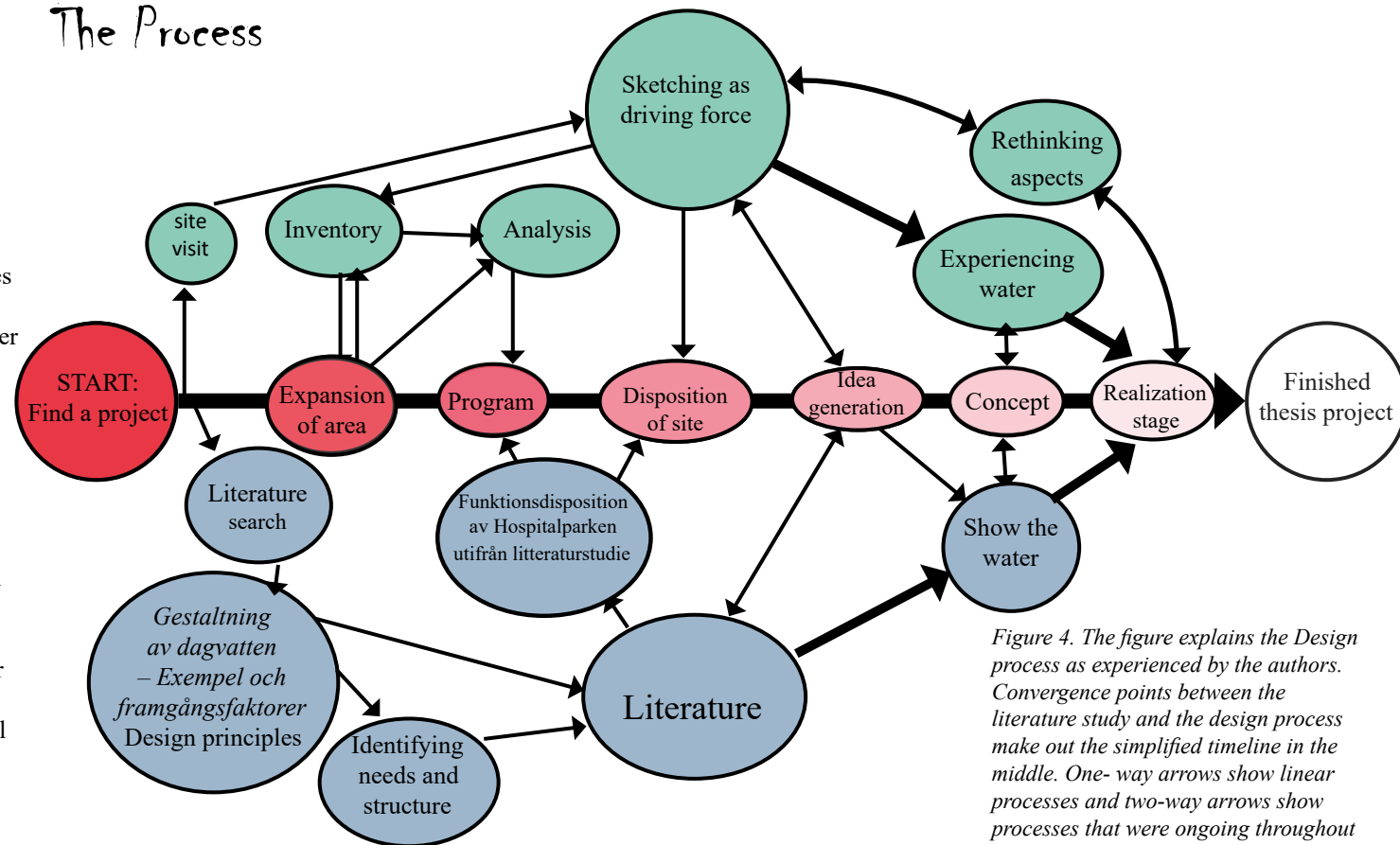


Figure 4. The figure explains the Design process as experienced by the authors. Convergence points between the literature study and the design process make out the simplified timeline in the middle. One-way arrows show linear processes and two-way arrows show processes that were ongoing throughout the thesis project.

Results

The city of Uppsala plans to make a larger park with high recreational value with an integrated sedimentation basin that, besides cleaning the water, can be an educational feature.

The History

The site has a historical connection to the mental health facilities of the city of Uppsala. There are traces of old gardens and orchards that were part of the rehabilitation process, and the old hospital building is visible from the site.

Geology and Hydrology

The site rests on top of a thick layer of clay, rendering it “low risk” for contaminating the groundwater. The groundwater line is close to the surface, limiting the amount of digging allowed, and is believed to be level with Fyrisån. Climate change will likely extend the growing season, cause warmer winters, create larger and more intense rainfall and decrease the time the ground stays frozen in the future. These factors increase the amount of stormwater. Most of the water in Hospitalparken will be coming, untreated, from the streets in Ulleråker and will be polluted.

Methods of Stormwater Management

Three methods of stormwater management have been deemed relevant for the park: Swales, sedimentation basins and constructed wetlands.



Figure 12. Shows a section of a swale. The different shades of blue show the water level at the baseline (dark blue), after a large rain fall (medium blue) and after an extreme event or when ground is frozen after the snow melts (light blue).

Swales are wide and shallow depressions in the ground whose functions are to delay, clean and efficiently divert stormwater. Plants can be used to improve the delay and cleaning function of swales. Swales do not adequately clean stormwater on their own, and should be complemented by, for instance, constructed wetlands.

Sedimentation basins look different depending on their location. If placed in parks, an attractive implementation is important. Sedimentation basins work by collecting stormwater for sedimentation of particles that are later removed. A long basin improves the sedimentation of toxic fine sediment. Sedimentation basins are mostly used in the initial stage of the cleaning process, and are then combined with better methods for cleaning organic pollutants and nitrogen.

A filter wall made of varying fractions of crushed rock can improve the cleaning process by filtering the water. If planted with the right material, the uptake of excess nitrogen is improved.

Constructed wetlands clean stormwater by sedimentation, filtration and adsorption of pollutants of most kinds, including carbon. While highly efficient, they are space-consuming and colder climates reduce the efficiency.

The Green City

The benefits of a green human environment with a variety of different spaces are well documented. A complex but ordered

green environment is quite different from the experienced complexity of city life, and the benefits to humans is resilience, recovery, and stress reduction. The needs differ for people of different ages. Elderly tend to prefer open, legible spaces, and children thrive in smaller complex environments.

Incorporating the Wild and Unusual

In order to gain acceptance for unorthodox elements in parks, like wetlands or meadows, it matters how it is presented and communicated. Visual cues, such as clear borders and the presence of high maintenance, are paramount in signalling the presence of intent and care to the visitor. The presence, or absence, of care signals the social status of a place, which makes it high priority for design and planning.

The Design

Inventory

The inventory took place early spring and documented the sun conditions on the site, the grading of the slope, the contents and disposition of the site, the superficial geology and hydrology, as well as a description of the adjacent areas.

Analysis

The analysis took the inventory data and divided the site into spaces that showed different characteristics (see figure 19). Area 1 was secluded, shaded and contained by the old avenues. Area 2 appeared open, meadow-like, flat and



Figure 13. The construction of a filter wall in the sedimentation basin.. The larger fractions of crushed rock keeps the smaller fractions inside in place. The gradient from larger to smaller fractions and - at the other end - smaller to larger, traps the pollutants inside.



Figure 19. The map, one of three in the analysis, shows the site divided into areas of different character.

Program

- Place functions according to figure 22.
- Enhance the central core of the park.
- Improve existing entryways and add new ones where needed.
- Add an entryway by the river.
- Keep the old avenues and add one for the central axis to enhance connection to the Hospital building.
- Keep the meadows in the eastern part.
- Enhance the woodland feeling in the western part.
- Construct new accessible pathways through park.



Figure 22. Figure shows the recommended layout of functions in the park.

partially difficult to access due to standing water and soggy ground. Area 3 provides ethereal rooms under the old trees and slopes, perfect for play. Areas 4, 5 and 6 are centered and open but to varying degrees. The analysis also covered the sightlines, the character of existing entryways and needs for new entryways as well as the historical character of the site.

The Design Choices

The design juxtaposes the "wild" and the formal characters of the site.

The Basin is designed to be sufficiently long for efficient cleaning. Its shape is organic to mimic a small lake, and that impression is enhanced by a planting scheme that brings the water edge to mind at the same time as it adds a wetland function to the basin. A filter wall made of crushed rock improves the cleaning in the basin.

The Swale was designed to be sufficiently long and flat to clean the water and has slopes that can hold and channel large amounts of water when needed. It ends in Fyrisån after passing through the defined flooding area. The shape of the Swale is organic and stream-like, and encloses the Core, *Kärnan*, in a cloud of blue perennials in the summer. Plants improve the cleaning process in the Swale. In both the basin and the swale plants are placed in a substrate of crushed rock and a sandy soil mixture. The lowest corner that barely allows for digging was designed as a meadow with an add-

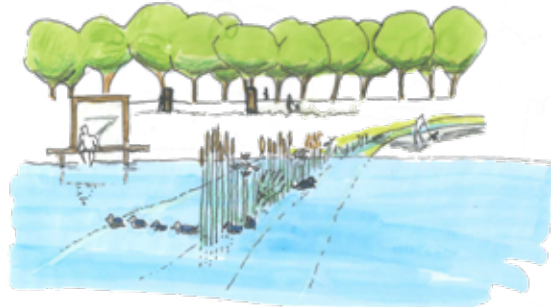
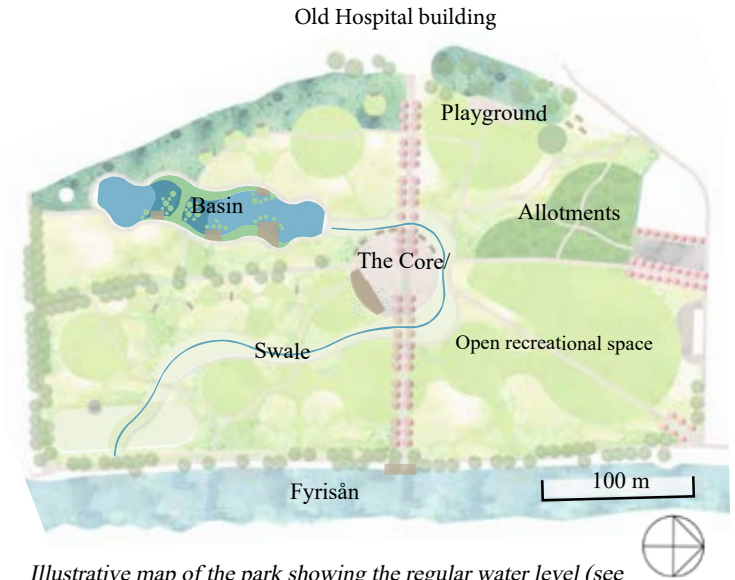
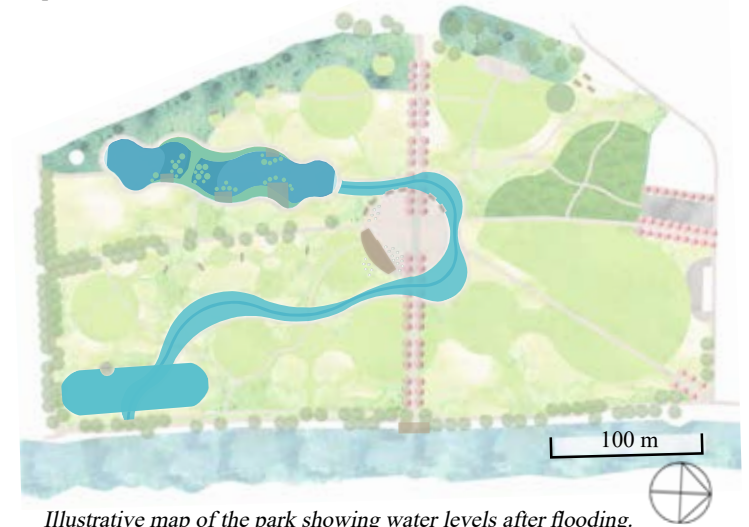


Illustration of the swale with spring flooding. The reeds stick out of the water to provide shelter for birds (see poster 6).



Illustrative map of the park showing the regular water level (see poster 7).



Illustrative map of the park showing water levels after flooding. The water immerses the vegetation completely in the basin, reach maximum level in both the swale and the depression in the ground at the end of it (see poster 7).

ed area of slight depression in the ground for spring flooding.

Discussion

The aim of this Master's thesis was to create a proposal for a stormwater facility in a park setting in Ulleråker. While this was achieved through a variety of methods, the resulting plan was difficult to assess. The proposal is by necessity theoretical, and any real measure of success depends on how it would have been used in reality. The literature debates the challenges of including "wild" elements in parks where the expectation is order. Stormwater management also has a mixed reputation in Sweden due to a varied implementation history.

The questions asked in the beginning of the Master's thesis focused on three areas: The combination of recreational park functions and stormwater, a search for the most appropriate method of stormwater management, and the research into the right plant material for the site. The first question was the most difficult to design around. One of the reasons for this was the way the design process lingered around the dimensions and optimal implementation of the storm water site. The social aspects of the park were addressed properly first later in the design process, despite efforts to start it earlier. Finding the right plants for both functionality and aesthetics was easier. The varying needs in different parts allowed for creativity, though a realization of the blue border would be expensive.

Several questions came to light during the process:

- How would a park like this one be managed in order to keep its character and function?
- How could a citizen dialogue improve a site like this?
- What are the consequences to parks and stormwater treatment of combining them?



Illustrative perspective of the sedimentation basin in the south-western corner of the park (see poster 4).



Illustrative section of the planting scheme by the swale close to the Core. Plants are chosen for aesthetics and color. The blue scheme illustrates water (see poster 5).



Sitting area by the basin. The cube provides a frame for the water and vegetation (see poster 3).



Illustration of the water feature at the Core. The blue stream of perennials hug the Core closely in the background (see poster 5).



Illustrative section of the planting scheme by the basin. Plants are chosen for aesthetics and function. Functions include cleaning properties (see poster 4).

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
Summary.....	2
Innehållsförteckning.....	6

Introduktion

Bakgrund.....	8
Förändring av klimat och dagvattenhantering.....	8
Klimat och öppen dagvattenhantering i svenska grönområden.....	9
Uppsala - Klimat och grön-blåstruktur.....	10
Problematisering.....	11
Syfte.....	11
Frågeställningar.....	11
Avgränsningar.....	11

Metod

Processen.....	13
Metodbeskrivning.....	14
Litteraturstudie.....	14
Gestaltning.....	14
Skissa som metod.....	14
Gestaltningsprocessen.....	15

Resultat

Litteraturstudie.....	18
Planprogram Ulleråker.....	18
Platsens historia.....	18
Markförutsättningar och grundvatten.....	19
Lokalklimat.....	20
Dagvatten, föroreningar och reningsmetoder.....	20
Metoder för dagvattenrening.....	20
Grönt i staden.....	22
Parkmiljöer med "vilda" gestaltningselement.....	22
Gestaltning.....	23
Inventering.....	23
Analys.....	26
Program.....	27
Gestaltningssval.....	27
Dammen.....	27

Svackdiket.....	27
Våtmarker.....	27
Växtbäddar.....	28
Växtmaterial.....	29

Diskussion

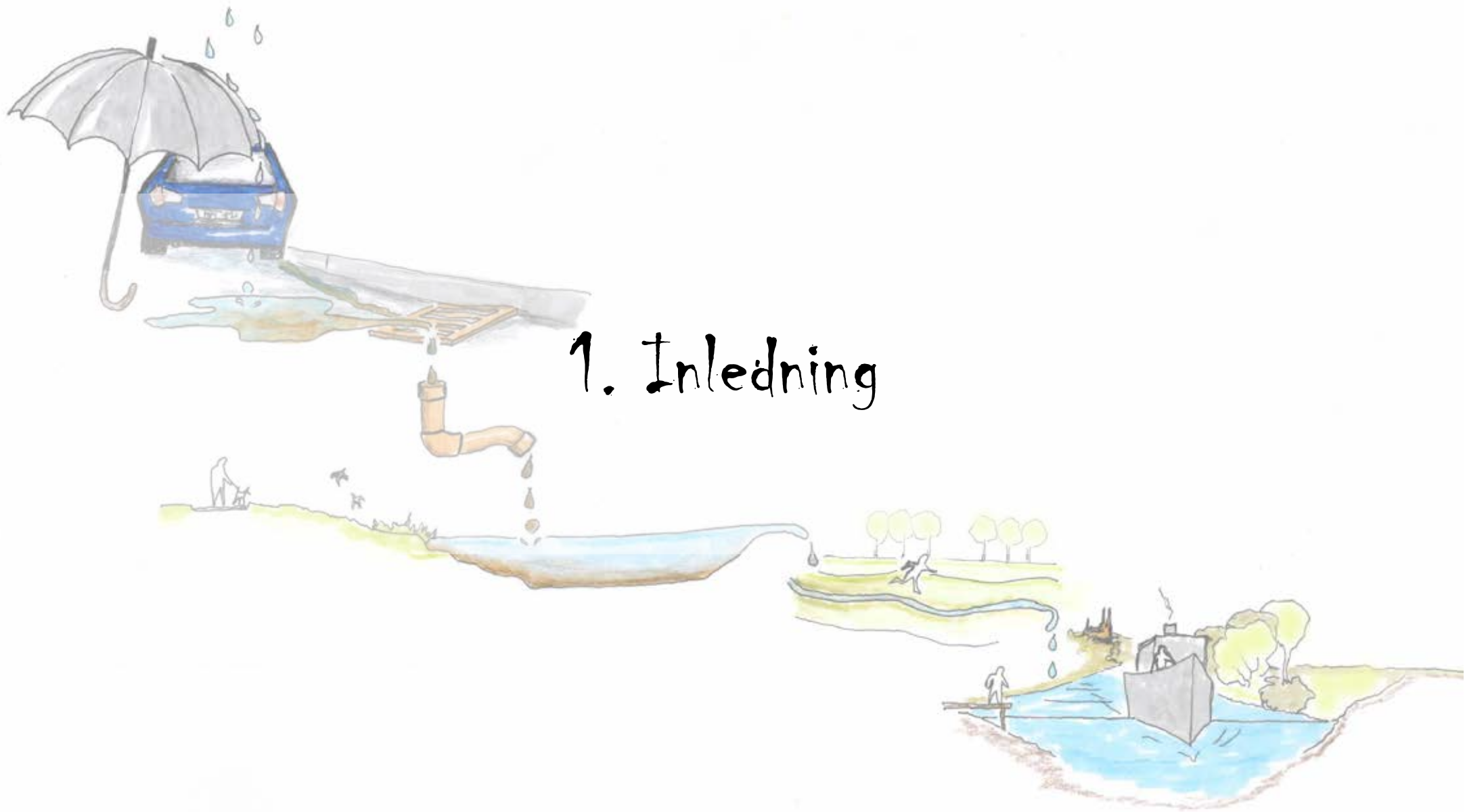
Syfte och frågeställning.....	31
Har vi uppnått vårt syfte?.....	31
Svarar vår gestaltning på frågeställningarna?-Hur?.....	31
Hur kan en rekreativ park utformas tillsammans med dagvattenhantering i Hospitalets park i Ulleråker?	32
Vilka dagvattenhanteringsmetoder är lämpliga på platsen?.....	32
Vilket växtmaterial kan användas utifrån platsens förutsättningar, markförhållanden, klimat samt växternas reningsförmåga och estetiska uttryck?.....	33
Metod.....	33
Gestaltning.....	33
Vad har hjälpt och stjälpt oss mest i arbetet?.....	34
Nya frågeställningar utifrån arbetet.....	34

Referenser

Tryckta källor.....	36
Muntliga källor.....	38
Figurförteckning.....	38
Bilaga 1.....	40

Gestaltningsskiss

Visa vattnet!- nya Hospitalparken i Ulleråker. Planscher i A1.....	1-7
--	-----



1. Inledning

Bakgrund

Vatten finns överallt omkring oss i vårt dagliga liv. Det är viktigt för allt liv på jorden men kan också skapa stora problem när vi inte planerar för det. Dagvatten är en form av vatten som förekommer i våra städer och som kan orsaka problem. Dagvatten innefattar allt ytvavrinnande regn och smältvatten (Svenskt Vatten, 2011, s.107). Med god planering och gestaltning kan de negativa effekterna av dagvatten minskas eller till och med bli en tillgång. För att nå dessa resultat krävs samarbete mellan olika professioner (Sweco & LTU, 2015, s. 4).

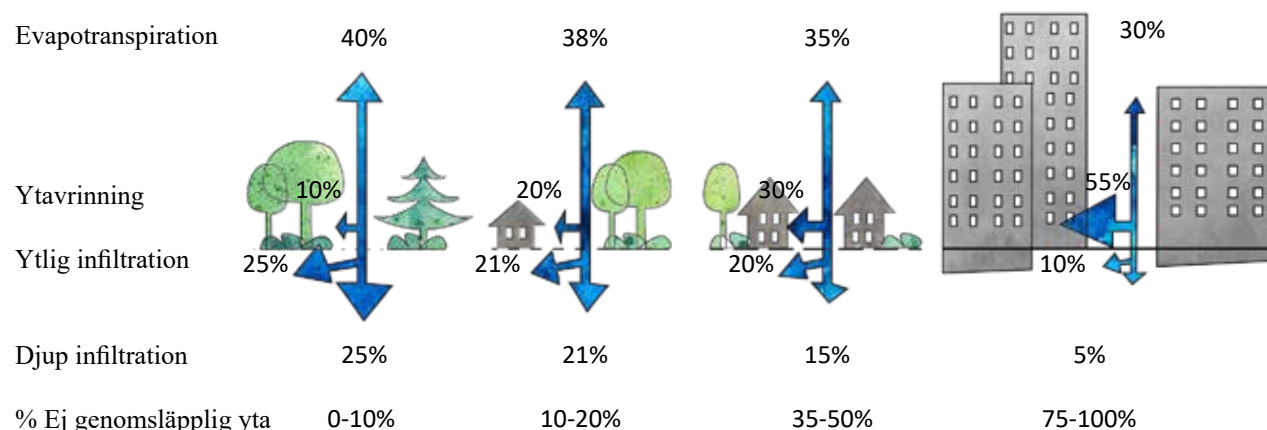
Landskapsarkitekter har ofta uppgiften att väva samman olika professioners kunskap i en gestaltning. Detta innefattar dagvatten i olika skeden bland annat avvattnings och hållbara dagvattenlösningar. Vi ville skriva ett examensarbete som inkluderar ett gestaltungs-förslag av dagvattenhantering i närmiljö där flera aspekter behöver beaktas. För att skapa en fungerande stadsväv där många funktioner samsas på samma yta krävs förståelse dels för tekniska lösningar och dels för hur mänskliga miljöer fungerar. Detta är en komplicerad fråga som engagerar oss.

Förändring av klimat och dagvattenhantering

Enligt UNFCCC (United Nations framework Convention on Climate Change) är anpassning och planering för klimatförändringar ett av de mest akuta behoven i världen idag:

Climate change are now effecting every country on every continent. It is disturbing national economies and affecting lives, costing people, communities and countries dearly today and even more tomorrow (United Nations, 2017).

Att försumma eller ignorera klimatförändringar i planering gör att samhället får sämre motståndskraft och anpassning för förändringar, och långsam anpassning till allt snabbare klimatförändringar blir mycket dyrt i längden (UNFCCC, 2018). Några konsekvenser av klimatförändringarna är extremare väder och ökad nederbörd på vissa platser medan



Figur 1. figuren visar hur hårdgjorda ytor påverkar vattnets väg i landskapet och den kraftiga ökningen av ytavrinning när jordens infiltrationsförmåga minskar. Figuren är inspirerad av, och siffrorna hämtade ur, Dunnet & Claydon, 2007, s. 34.

extrem torka kommer att ske på andra platser. Mängden färskvatten förväntas minska och havsnivåerna höjas (Naturskyddsföreningen). Ramdirektivet, antaget av EU länderna i oktober 2000, föreskriver att vatten av god kvalitet ska säkras i ett långsiktigt perspektiv (Svenskt Vatten, 2011, s.19). Sverige har i och med ramdirektivet lovat att skydda färskvatten.

Förtätningen av städer leder till ökad förorenad ytavrinning och minskad infiltration av regnvatten vilket i sin tur minskar tillförseln av renat vatten till grundvattentäkterna (se figur 1). Större mängder förorenat vatten måste avledas och hanteras vilket har ekonomiska och miljömässiga konsekvenser (Dunnet & Clayden, 2007, s.34-37). Urbaniseringen är ett faktum även i Sverige och därmed står svenska städer inför samma problematik som resten av världen. Detta innebär ett ökat behov av att skydda och utveckla de grönområden som finns. Fler hårdgjorda ytor leder per automatik till minskad mängd växtlighet och grönområden (Dunnet & Clayden, 2007, s.34). Då växter och grönska bidrar till god hälsa, lek och minskad stress riskerar reduceringen av grönområden att försämra folkhälsan. Visuellt stimulans av grönska anses lugna och bidra till återhämtning till skillnad från den hårdare stadsmiljön. Går grönskan förlorad finns risk att vardaglig återhämtning minskar (Johansson & Küller, 2005, s.229-230).

Historiskt har avloppsvatten och dagvatten avletts under markytan i rör och andra behållare för att skydda stadens invånare från de hälsorisker som finns kopplade med att leda förorenat vatten på marken (Svenskt Vatten, 2016, s.16). Att dagvattnet försvann från vårt synfält kan ligga till grund för det problem som uppstått med nedsmutsning av vatten och okunskap om dagvattenhantering. Dunnet och Clayden beskriver detta som “out of sight, out of mind” vilket är en del av problemet med i praktiken osynliga system där vatten bara finns i våra kranar och mystiskt försvinner ner i rör till platser som få sällan besöker och därför inte tänker på (Dunnet & Clayden, 2007, s.36). De traditionellt utformade och nu existerande avloppssystemen kommer ta emot ökade vattenflöden till följd av klimatförändringarna, men systemen är inte dimensionerade för den ökade vattenmängden och resultatet är redan nu översvämningar inom- och utomhus (Svenskt Vatten, 2011, s.17). Ett annat problem med ett system som bara avleder vattnet är att grundvattnet inte fylls på genom infiltrering utan försvinner någon annanstans. Resultatet är att städer kan ha både översvämningar och torka samtidigt (se figur 1).

Genom att anlägga öppna stråk för avledning i stället för markförlagda rör ökas kapaciteten att föra bort vatten, men också kapaciteten för att rena det på plats och låta

det infiltrera. Genom utformning som möjliggör fördröjning på de öppna systemen kan man reglera mängden vatten nedströms så översvämning och erosion undviks samt att flödestopparna jämnas ut (Svenskt vatten, 2016, s.37-38). Flera system för att lösa problematiken kring ökade volymer dagvatten har tagits fram de senaste 30 åren. Alla syftar till att synligt visa vattnets väg och närvaro samt att genom kemiska, biologiska och fysiska processer hos växter, jord och mikrober rena och fördröja vatten på ett naturligt sätt (Dunnet & Clayden, 2007, s.37-38).

Öppna dagvattenanläggningar kan bidra med värden utöver rening och fördröjning såsom estetiska och pedagogiska inslag i staden. Lösningar av detta slag bör ha huvudsyftet att kombinera funktion och rekreation och kan i många fall minska kostnaderna genom att nya ledningsdragnings inte behövs (Sweco & LTU, 2015, s.2).

Rätt växtval kan i öppen dagvattenhantering bidra med många olika värden och funktioner. Här handlar det om att välja växter efter önskad funktion. Det finns växtmaterial som fördröjer vatten längs vägen och på så sätt jämnar ut flödestoppar samt växter som minskar risken för erosion. På de ytor som inte står i vatten är det viktigt att välja växter som huvudsakligen tål torka snarare än fukt eftersom tillfällig översvämning tolereras av de flesta växter. Växterna kan också ha en renande funktion då deras närvaro ökar sedimentering av fina partiklar och tungmetaller, absorption av vissa ämnen, upptag av närsalter och många fler. Utöver de tekniska funktionerna bidrar växterna med ett estetiskt värde samt bidrar till biologisk mångfald (Svenskt Vatten, 2011, s.87).

Att designa landskapet runt oss kan enligt Nick Robinson ge den bästa kombinationen av funktion och estetik med platser som inte bara löser ett problem utan skapar offentliga rum med bred funktion där människor är delaktiga och påverkar sin närmiljö (Robinson, 2016, s.7). Växtgestaltningen på dessa platser kan bidra till att skapa komplexitet, livlighet, motståndskraft, flexibilitet och hållbarhet. Gestaltningen kan också hjälpa människor att skapa och behålla en sund

relation till sin omgivning när så mycket runt oss förändras. Genom att bevara eller rekonstruera habitat som gynnar ekosystemtjänster skapas sammanhang och koppling till naturen. Genom god gestaltning med hög funktionalitet blir det också lättare att försvara bevarandet av, och introduktionen av, gröna platser i en annars grå stad. Växtgestaltning bidrar även med ett stort estetiskt värde, som kan vara lika intensivt och komplext som en konstutställning och kan bidra till ökad livskvalitet. Att höra hur vinden viner i trädkronorna eller att känna doften av en blomma lockar våra sinnen och skapar positiva upplevelser (Robinson, 2016, s.7-8).

Runtom i världen planeras och testas öppna dagvattenlösningar som dammar, svackdiken och våtmarker för att skapa blå-gröna strukturer. Genom att leda och ta tillvara på vatten i öppna system hjälper dessa till att utjämna klimatpåverkan och skapa gröna rum för rekreation - en viktig faktor för vad som upplevs vara "attraktiva städer". Planering och gestaltning kan lindra och hjälpa till att anpassa urbana områden för både torka och översvämning med hjälp av ett synsätt där allt vatten - rätt nyttjat - kan vara en tillgång istället för ett problem. Detta anses i sin tur skapa trevligare platser att bo på samtidigt som ekosystem och biodiversitet gynnas (van Timmeren, 2015, s. 5).

Några kända exempel på öppen dagvattenhantering och blå-gröna strukturer är High Line Park i New York. High Line Park fungerar som ett grönt tak som fördröjer dagvatten (van Timmeren, 2015, s. 28). Parken anlades på en övergiven tågräls ovan mark och är idag en populär målpunkt i staden och turistattraktion. High Line Park bidrar idag till människors livsmiljö med attraktiv grönska, utökar den existerande grönsstrukturen i staden med artmångfald samtidigt som den skapar en livfull och tryggare miljö enligt principen "eyes on the street" (van Timmeren, 2015, s. 28).

Ett annat exempel på öppen dagvattenhantering i urbana miljöer är Park as Living Laboratory i Irvine, Kalifornien. Där har en park skapats i samband med ett vattendrag och en sjö som går igenom staden och i denna har flera funktioner

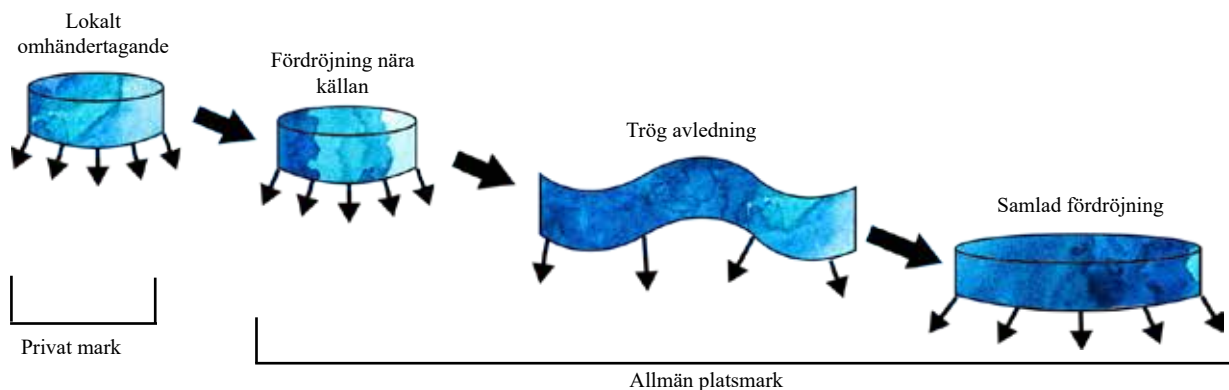
som bl a stadsodling, sportanläggningar, mötesplatser och ett forskningsinstitut samlats. Det intressanta är hur parken använts för att samla upp och återvinna dagvatten. Dagvattnet infiltrerar genom genomsläppliga markmaterial, renas med hjälp av växter och efter rening så används vattnet för bevattning vilket i sin tur betyder att det kommer till användning som en resurs istället för att ledas iväg. Utöver detta fungerar parken som en grön korridor mellan bergen och havet (van Timmeren, 2015, s. 16-17). I Malmö byggdes Bo01 2001 med målet att skapa en tätt bebodd stadsdel med återvunna material, hög biologisk mångfald som använder dagvatten som en resurs. Det senare gjordes genom dammar, gröna tak, öppna dagvattenrännor och genomsläppliga markmaterial. Ursprungligen var platsen en förorenad hamnplats men idag är det en attraktiv stadsdel (van Timmeren A., 2015, s. 31).

Klimat och öppen dagvattenhantering i svenska grönområden

Enligt SMHI kommer de största klimatförändringarna för Sverige att vara flera grader varmare vintrar och större nederbörd (SMHI, 2017). Den svenska medeltemperaturhöjningen har varit dubbelt så stor som den globala och märks mest som genomsnittligt varmare vintrar. Andra konsekvenser som kan knytas till klimatförändringarna är förlorade lågt liggande landtytor till följd av höjd havsytta och översvämningar som konsekvens av skyfall och genomgående ökad nederbörd (SMHI, 2017).

Lösningen står att finna i ett helhetstänkande om hur våra städer och samhällen ska avvattnas och utformning av robusta dagvattenlösningar. Öppna dagvattenlösningar ger också spännande möjligheter att åstadkomma grönnare och vackrare städer och samhällen där "problemet dagvatten" kan bli en resurs för stadens vegetation och grönområden. (Svenskt Vatten, 2011, s.3)

Citatet ovan beskriver vikten och nyttan av att anlägga öppna dagvattensystem. Sedan år 1975 har en utveckling från att endast hantera problem relaterat till kvantitet



Figur 2. Figuren visar de faktorer som kan samla och fördröja dagvatten. Vatten omhändertas lokalt, fördröjs vid källan för att sedan föras vidare genom trög avledning till en samlad fördröjning innan det släpps ut i recipienten (Svenskt Vatten, 2011, s.13, fig 1.3). God gestaltning av dagvattenlösningar kräver även att estetiska värden tillgodoses (Svenskt Vatten, 2011, s.12, fig 1.1).

utvecklats till att visa hänsyn till tre faktorer: Kvantitet, kvalitet och gestaltning (Svenskt Vatten, 2011, s.12, fig 1.1). För att lyckas med detta kombineras flera åtgärder (se figur 2).

Uppsala – Klimat och grön-blåstruktur

De klimatförändringar som kommer att påverka Sverige kommer även att påverka Uppsala. Uppsala har lokala förhållanden som kommer att påverka planeringen av klimatförändringarnas konsekvenser. Uppsalas stadskärna ligger delvis på Uppsalaåsen som är en av de största färskvattentäkterna i mellansverige. Stadens expansion innebär att områden ovanpå Uppsalaåsen - en vattentäkt med mycket genomsläpplig och därmed exponerad jordmån - kommer att exploateras för bostadsbygge när Södra staden utvecklas för bostadsbygge (IVL, 2017, s.3-4). Södra staden, en del av Uppsala som omfattar bland annat Ulleråker, kan förväntas växa med 20 000 till 25 000 nya bostäder till år 2050 (Uppsala kommun, 2016 b, s.13).

Ulleråker är idag högaktuellt och ska växa med ca 7000 nya bostäder, service, handel, skolor och förskolor. Exploateringen betyder att den ökade nederbörden som förväntas av klimatförändringarna kommer att hamna i en mycket mer förorenad och hårdgjord miljö än tidigare.

Delar av dagvattnet i Ulleråker kommer därmed att vara direkt olämpligt att infiltrera i åsen. Detta gäller vattnet som kommer från gator, parkeringar och i viss mån cykel- och gångstråk. En större mängd vatten kommer att avrinna genom ytavrinning än tidigare på grund av minskad infiltration. Exploateringen ökar därmed risken för översvämningar, olyckor och att större mängd föroreningar når vattentäkten om vattnet inte renas längs vägen (IVL, 2017, s.7).

Tidigare har vattnet infiltrerat relativt ostört från Ulleråkerområdet ned i åsen, men eftersom det är de stora grönytorerna som exploateras så minskas infiltrationen. Fler bilvägar och andra föroreningskällor innebär att grundvattnet måste skyddas samtidigt som exploateringen inte får bidra till att flödet till grundvattenytan armas ut. Ulleråker står för en liten del av vattentillförseln till åsen vilket gör att kvantiteten av vattnet inte är av lika hög prioritet som kvaliteten, och därmed skyddet, av vattnet under området (Sweco, 2016, s.7). På grund av föroreningarna som förväntas får inte vägdagvattnet i det nya området infiltrera utan kommer att ledas vidare för rening (Sweco, 2017, s.12).

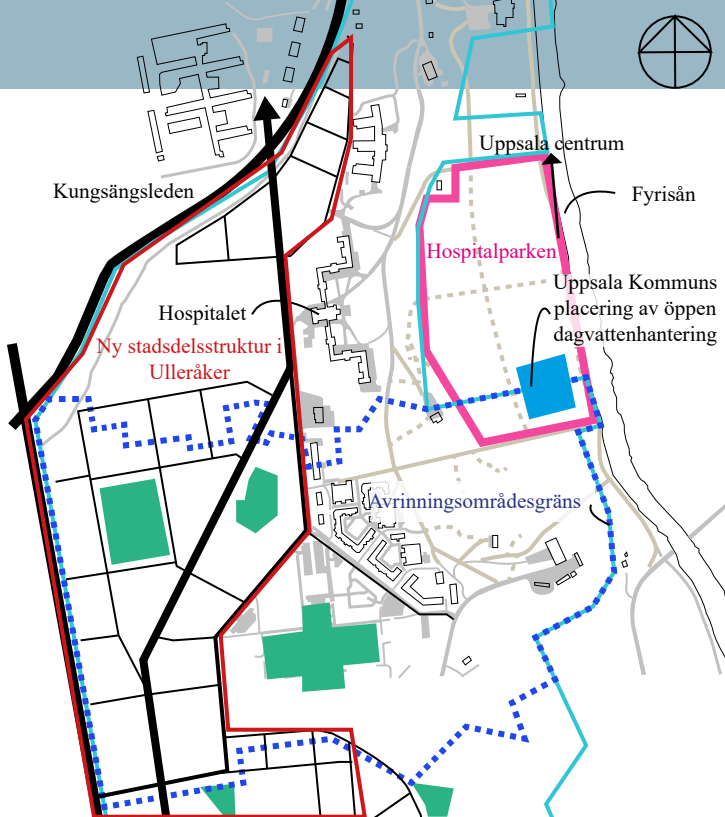
Utöver ansvaret att inte förorena grundvattnet i åsen så måste stor hänsyn visas mot recipienten Fyrisån. Fyrisån flödar ut i Mälaren nedströms från Uppsala och är

dricksvattentäkt åt 2 miljoner invånare (Sweco, 2016, s. 9). Trycket på Fyrisån kommer att öka och vattnet kommer att behöva renas innan det når ån. Fyrisåns kemiska status anses idag vara måttlig men nära gränsen till god (Sweco, 2016, s.7).

För att skapa en attraktiv stadsdel lägger Uppsala kommun stor vikt vid att offentliga rum, parker och naturområden ska vara lättillgängliga. Gående och cyklister prioriteras tillsammans med lokaltrafik för att det ska vara enkelt att leva utifrån ett hållbarhetsperspektiv (Uppsala kommun, 2016 b, s.4).

Uppsala kommuns parkprogram specificerar att parkerna ska bidra till en hållbar stad (Uppsala kommun, s.10, 2013). Det ekologiska hållbarhetsmålet innefattar dagvattenhantering (Uppsala kommun, s.10, 2013). I programmets mål och riktlinjer står att stadens parker ska "dämpa klimatförändringarnas påverkan" bl a genom en "fördröjning, rening och infiltration av dagvatten i parker. Programmet uppmanar till att bevara och tillföra större sammanhängande grönområden och vattenspeglar i staden (Uppsala kommun, 2013, s.18). Uppsala kommun planerar för en stadsdelspark, som de kallar Hospitalets park, och flera kvartersparker i Ulleråker (Uppsala kommun, 2016 b, s.47-48).

Ulleråker präglas starkt av dess historia. Sedan 1880-talets början har mentalvårdsverksamhet bedrivits och flera av byggnaderna från vården finns kvar idag (Uppsala kommun, 2016 b, s.10). En av dessa är den så kallade "Vingmuttern" som var en av byggnaderna som tillhörde hospitalsverksamheten. Mellan Vingmuttern och Fyrisån ligger Hospitalets park som Uppsala kommun har pekat ut som en möjlig plats för dagvattenhantering. Hospitalets park kommer då ta emot och rena vägdagvatten från Ulleråker innan det släpps ut i Fyrisån (Uppsala Kommun, 2017, s.19). Platsen för parken ligger vid ett populärt rekreationstråk längs med ån som förbinder Uppsala centrum och Ultuna och Sunnersta (Sweco, 2017, s.5, 13-19). Förutsättningarna på platsen skapar en hög grad av komplexitet och en funktionell gestaltning av platsen är därför väsentlig.



Figur 3. Den rosa linjen visar arbetsområdets avgränsning och den prickade blå visar avrinningsområdet för de planerade dammarna. Den röda linjen visar utsträckningen på den nya exploateringen av Ulleråker.

Problematisering

Ulleråker ligger på Uppsalaåsen som förser stadens invånare med färskvatten. Läget skapar utmaningar med att hantera och rena dagvatten, skydda åsen och Fyrisån från föroreningar samt att åsen genom sin känslighet begränsar tillgången på mark som lämpar sig för öppen dagvattenanhantering. Platsen som kommunen valt för hantering av dagvattenrening är en del av en planerad stadsdelspark. Uppsala kommun föreslår en större dagvattendamm i sydöstra hörnet av parken som ska ta emot vägdagvatten från ett 42,2 hektar stort bostadsområde (se figur 3). Platsen inom parkområdet som Uppsala kommun pekat ut för dagvattenhantering ligger inom zonen för strandskydd och Fyrisåns översvämningssområde. Vi vill undersöka om detta är den mest lämpliga placeringen och flytta den vid behov. Svårigheten ligger i att skapa en

fungerande säker dagvattenanläggning som för människor fungerar som rekreativt område. När Ulleråker byggs ut förväntas en ökad användning av parken och med det mer slitage. När många människor ska vistas runt dagvattnet ökar också behovet av att kunna vistas säkert på platsen.

Att integrera en öppen dagvattenanläggning i en park medför svårigheter som oönskad lukt, krävande skötsel, säkerhetsaspekter i fallrisk och exponering för förorenat vatten. Närvaron av öppen dagvattenhantering ger utrymme för utbildning och förståelse för den medförda problematiken. Om lukt kan undvikas kan en miljö med inslag av vatten vara en tillgång. Integreringen av växtmaterial kan både öka reningen av dagvattnet, försköna anläggningen och hjälpa den att smälta in i sin miljö. Utöver detta finns en utmaning i att skapa en parkmiljö där vattnet får synas och vara nära besökaren samtidigt som det bidrar till parkens sammanhang och den blå-gröna strukturen i staden. Vikten av att välja rätt reningsmetod utifrån önskat syfte och platsens förutsättningar skapar ytterligare en dimension i problematiken. Fel metod kan lätt leda till att parken inte upplevs som attraktiv, att anläggningens kostnader skjuter i höjden både under byggnation och i driftskostnader samt att reningen kan bli lidande eller i värsta fall obefintlig.

Syfte

Att göra ett gestaltungsförslag av en park i Ulleråker som kombinerar öppna dagvattenlösningar och rekreativitet där vattnet visas för allmänheten.

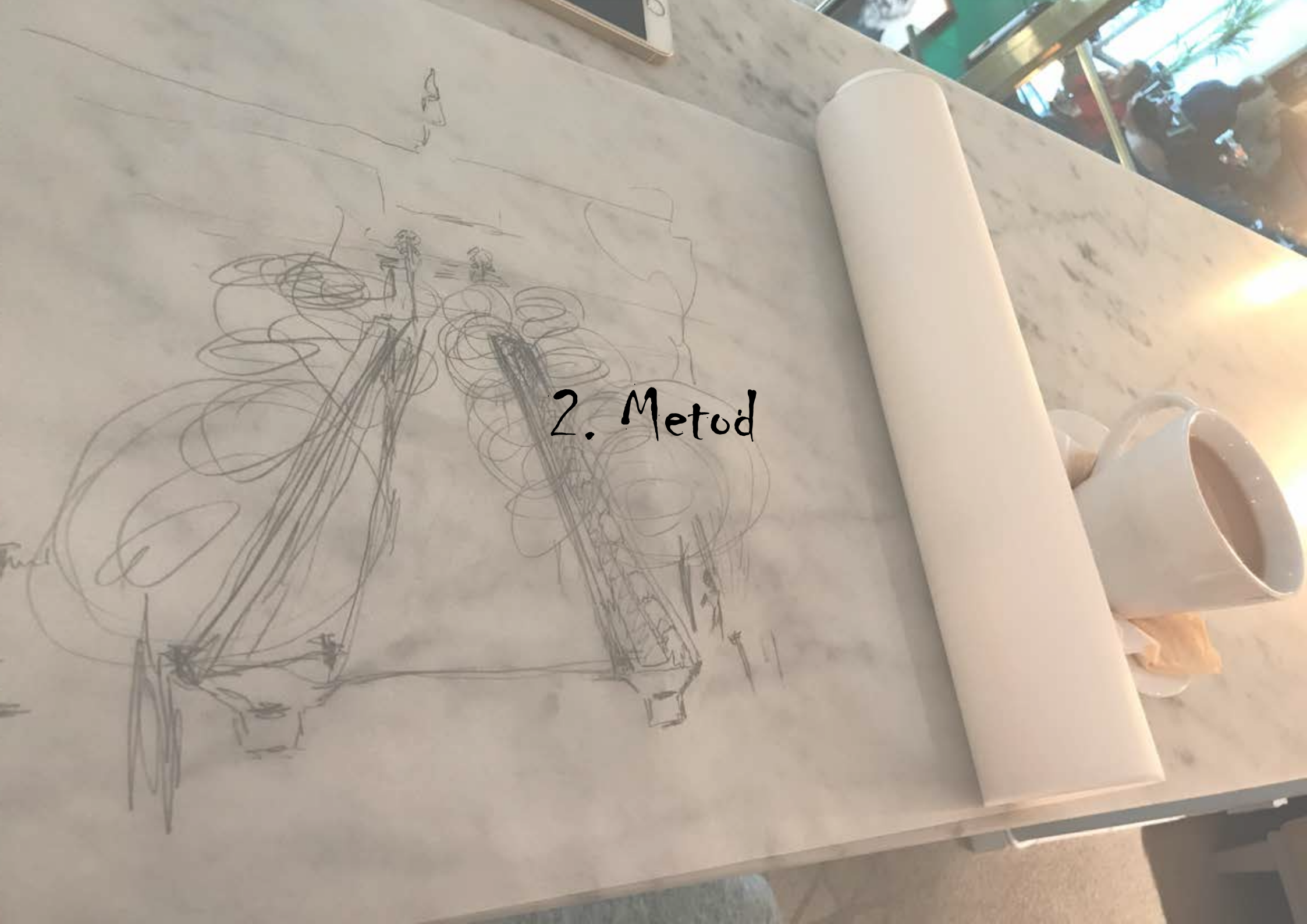
Frågeställningar

- Hur kan en rekreativ park utformas tillsammans med dagvattenhantering i Hospitalets park i Ulleråker?
- Vilka dagvattenhanteringsmetoder är lämpliga på platsen?
- Vilket växtmaterial kan användas utifrån platsens förutsättningar, markförhållanden, klimat samt växternas reningsförmåga och estetiska uttryck?

Avgränsningar

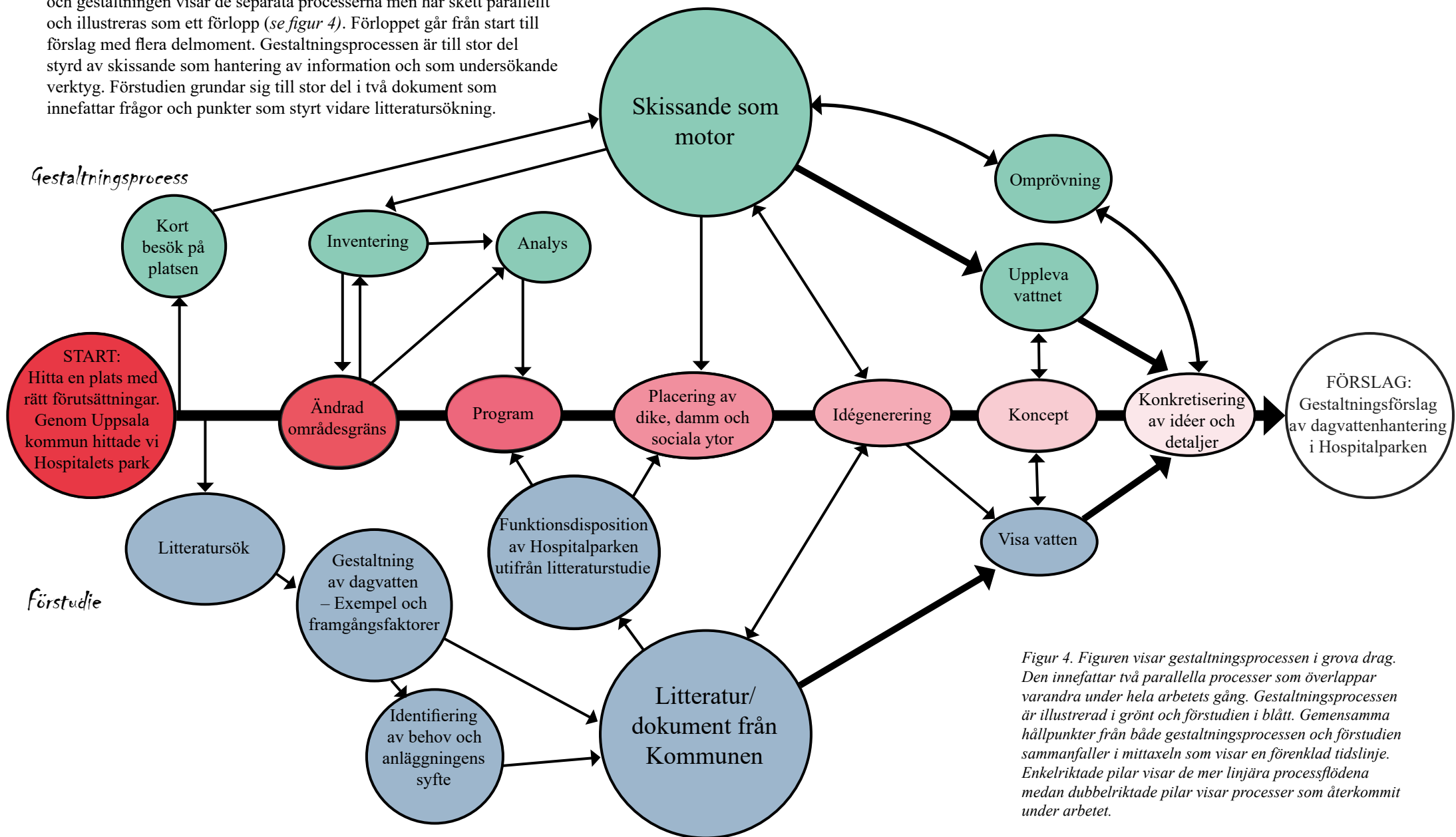
- Vi avgränsar arbetsområdet till att endast ligga inom zonen med "liten sårbarhet" enligt Uppsala kommun (Bjerking, 2017 b).
- Vi tar inte hänsyn till den möjliga exploatering som undersökts i områdets västra del. Detta beslut är grundat i att inga konkreta exploateringsplaner finns samt att områdena har gynnsamma förhållanden för dammbygge.
- Området för dagvattenanläggningen är under utredning och arbetet kommer att utgå från den information som fanns tillgänglig i februari 2018 från Uppsala kommun. Av tidsskäl och av praktiska skäl kommer inte information som tillkommer senare att tas hänsyn till. Exempelvis är inte val av dagvattenstrategi komplett ännu och olika typer av anläggning/anläggningar kommer att kunna föreslås av kommunen i ett senare skede.
- Utifrån parkens funktion som målpunkt för hela staden och som stadsdelspark förutsätter vi och formger delar av parken för en hög skötselgrad.
- Skötsel är en viktig faktor för att denna typ av anläggning ska fungera väl över tid. Vi går inte in närmare på skötselplan i det här arbetet.
- Detaljgestaltningen avgränsas till dagvattenanläggningen med närmast intilliggande ytor. Övriga funktioner redovisas som övergripande idéer som kan förekomma på olika platser i parken.
- Vi antar att vatten från andra områden eller Fyrisån ska kunna ledas in och fylla på dagvattenanläggningen under längre perioder av torka.

2. Metod



Processen

Processen med att gestalta Hospitalparken har inte varit en spikrak väg och har stundtals varit svår att beskriva. Uppdelningen mellan förstudien och gestaltningen visar de separata processerna men har skett parallellt och illustreras som ett förlopp (se figur 4). Förloppet går från start till förslag med flera delmoment. Gestaltungsprocessen är till stor del styrd av skissande som hantering av information och som undersökande verktyg. Förstudien grundar sig till stor del i två dokument som innefattar frågor och punkter som styrt vidare litteratursökning.



Figur 4. Figuren visar gestaltungsprocessen i grova drag. Den innefattar två parallella processer som överlappar varandra under hela arbetets gång. Gestaltungsprocessen är illustrerad i grönt och förstudien i blått. Gemensamma hållpunkter från både gestaltungsprocessen och förstudien sammanfaller i mittaxeln som visar en förenklad tidslinje. Enkelriktade pilar visar de mer linjära processflödena medan dubbelriktade pilar visar processer som återkommit under arbetet.

Metodbeskrivning

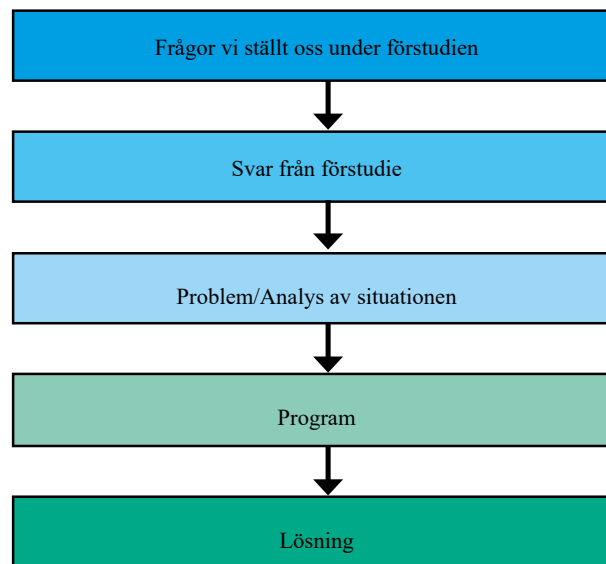
Arbetet är uppdelat i en förstudie och en gestaltning. Förstudien svarar på flera viktiga frågor om platsen och tekniska lösningar. Den avslutas med en sammanvävning av frågor vi ställt oss under förstudien, svar från förstudie, problem/vår analys av situationen, lösning och program samt placering av vissa delar i parken. Gestaltningssdelen innefattar en beskrivning av de skissmetoder som använts. Vidare beskriver vi gestaltningsprocessen utifrån mittaxeln i figur 4. Gestaltningsprocessen inkluderar inventering, analys, program och koncept.

Förstudie

Förstudien inkluderade en litteraturstudie samt *Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudie* (se bilaga 1) som i sin tur inkluderar svar, analys och program. För litteraturstudien gjordes sökningar på Google med sökord som *climate change*, *klimatförändringar*, *klimat*, *föroreningar* samt *dagvatten*. Väl kända sidor användes så som UN, SMHI och Naturskyddsföreningen. Så småningom utvidgade vi sökningen genom att använda Scopul som sökmotor och med sökord som *swale*, *sediment basin* och *constructed wetlands*. För en djupare förståelse för platsen har vi använt oss av offentliga handlingar, protokoll, underlag, planprogram samt illustrativa, områdes-, jordarts- och historiska kartor från Uppsala kommun, SGU, Eniro och Lantmäteriet.

Litteraturstudien var en viktig del för att nå en god gestaltning av dagvattenparken och rapporten *Gestaltning av dagvatten – Exempel och framgångsfaktorer* användes som huvudlitteratur och ligger till grund som ledande verktyg för ytterligare efterforskning och hjälp med gestaltningen (Sweco & LTU, 2015, s. 2-6). Rapporten belyser flera aspekter av gestaltning av dagvatten i offentliga miljöer. De estetiska aspekterna understryks och även vilken teknisk bakgrund som krävs för att lyckas med en över tid hållbar gestaltning (Sweco & LTU, 2015, s. 2-6). Rapporten innehåller sex aspekter med frågor att ställa

sig vid gestaltning av öppen dagvattenhantering i punktform (Sweco & LTU, 2015, s. 2-6). Dessa återfinns i *Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudie* och är indelade enligt figur 5. Analysen av litteraturstudien har hjälpt till med dispositionen av parkens delar och funktioner som kopplar till *Placering av dike, damm och sociala ytor* enligt figur 4.



Figur 5. Visar de fem rubrikerna i *Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudie* i förstudien (se bilaga 1).

Gestaltning

Gestaltning inkluderade stycket *Skissa som metod* och går vidare till en beskrivning av gestaltningsprocessen som följer figur 4 och hur den kopplar till förstudien. Vi strukturerade gestaltningsprocessen så att delmomenten från tidslinjen *val av plats*, *ändrad områdesgräns*, *program*, *placering av dike, damm och sociala ytor*, *idégenerering*, *koncept*, *konkretisering* och *resultat* visas separat, men i verkligheten skedde allt samtidigt och i varierande ordning, något som Bryan Lawson beskriver i *How Designers Think: The Design Process Demystified* (Lawson, 1980, s.89-90).

Skissa som metod

Skissandet användes genomgående under gestaltningsprocessen. Inför inventering skissade vi för att få fram inventeringsfrågor till platsen. Ett kort platsbesök föranledde skissandet som inspirerade till att testa lösningar för andra platser i Hospitalparken, mer intuitiva lösningar samt en mer analytisk ingång (se figur 6).



Figur 6. Figuren visar exempel på skisser som gjordes i första skedet.

Pirjo Birgerstam tydliggör hur skissandet kan föda frågor och idéer samt svar om exempelvis relationer mellan föremål på en plats (Birgerstam, P. 2000, s.13-14).

Vidare använde vi skisser för att undersöka vattnets utbredning i parken och dess färd mot Fyrisån. Dessa skisser hade en mer analytisk grund hämtad från litteraturen och kartunderlag.

Skissprocessen för dagvattendamm och våtmark inspirerades starkt av förstudien som gav oss insikt i vilka former på sedimentationsdammar som var mest effektiva ur reningssynpunkt. Detta motiverade oss att utforma dammen på både ett estetiskt men också nära maxeffektivt sätt.

Genom att rita sektioner och perspektiv på våra idéer har vi utforskat olika lösningar och organiserat de olika delarna av Hospitalparken.

Att skissa som metod beskrivs på flera håll som ett verktyg för arkitekter och designers av alla slag. Vi inspirerades att använda skisser som ett "fruset minne" för att kunna utvärdera och utveckla gestaltningen - en metod som Bryan Lawson beskriver (Lawson, B. 1980, s.94).

Samarbete med Ramböll

Vid tre tillfällen mötte vi en referensgrupp på Ramböll i Stockholm. Gruppen bestod av två landskapsarkitekter och två ingenjörer. Under mötena diskuterade vi om våra idéer var möjliga ur teknisk synvinkel samt lösningar som har använts under senare tid. Vissa förändringar gjordes efter detta bland annat svackdikets daragning genom Hospitalparken då den behövde bli ungefär 200 meter kortare. Under möterna fick vi även många tips på hur en kan illustrera olika lösningar samt intressanta lösningar som rör dagvattengestaltning i dag.

Gestaltningsprocessen

Gestaltningen grundades i Uppsala kommuns behov av en dagvattendamm som säkerställer säker avvattning, fördröjning och rening av dagvattnet från det nya Ulleråker. Många idéer grundas därför i tekniska lösningar för platsen. Följande rubriker visar en förenklad kronologisk följd av arbetets gång där gestaltningsprocessen och förstudien möts. Figur 4 illustrerar samma förlopp.

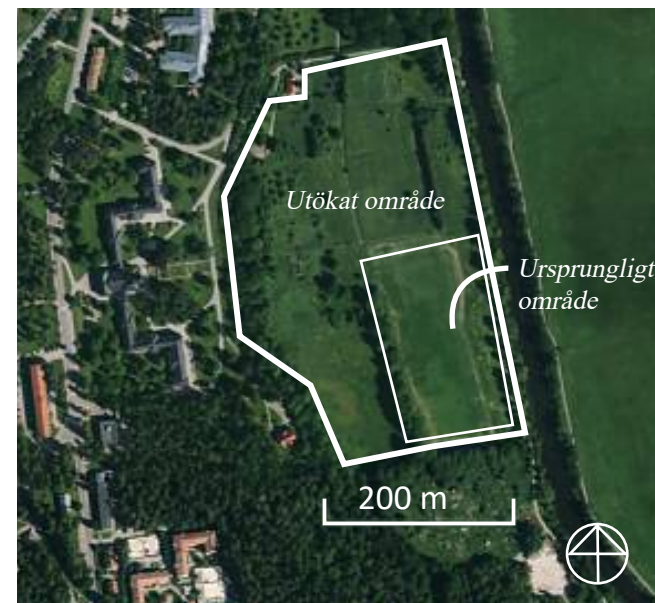
Val av plats

Området för Hospitalparken valdes efter en genomgång av lämpliga dagvattenanläggningar som planerades av Uppsala kommun och som gått igenom detaljplansprocessen. I sökandet efter en lämplig plats var våra kriterier: Komplex, bostadsnära, flera behandlingsmetoder av dagvatten, välbesökt plats där rekreationsvärden bör beaktas och utvecklas.

Ett kort platsbesök framkallade idéer om hur platsen skulle kunna utvecklas. Vi såg möjligheterna att använda oss av former hämtade från den engelska landskapsparken. Denna idé kom från platsens vegetation och rumslighet, bland annat de uppvuxna alléerna och de öppna delvis inramade ytorna som utgör platsen. I detta skede avgränsade vi vårt arbetsområde till de sydöstra hörnet som avgränsas av fyra vägar (se figur 7).

Ändrad områdesgräns

Under det tidiga arbetet med förstudien valde vi att utöka området för gestaltningen. Beslutet grundade sig i första inventeringen på plats där det mindre området tydligt hängde ihop med och anknöt till sin omgivning. Det skulle vara svårt att gestalta en dagvattenanläggning där utan att ta hänsyn till den omkringliggande strukturen. Beslutet styrktes av litteraturstudien och då framförallt de historiska underlagen samt de begränsningar som grundvattennivån utgör. Uppsala kommun visar i sitt planprogram för Ulleråker en stadsdelspark som överensstämmer med den nya områdesgränsen vilket styrkte beslutet ytterligare.



2018 © Lantmäteriet/OptiWay AB

Figur 7. Figuren visar både det ursprungliga och det utökade området.

Program

Programmet formulerades ur analysen av inventeringen och Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudien (se bilaga 1).

Inventeringen gjordes i två omgångar på grund av den ändrade områdesgränsen. Inventeringsfrågorna var ett resultat av skissprocessen. Detta steg uppmärksammade oss på frågor angående hur platsen ser ut och dess förutsättningar som vi behöver besvara för att kunna gestalta vidare. Att testa var vatten kan rinna fram belyste exempelvis frågor rörande lutning och markförhållanden. Att rita in olika rumsligheter väckte frågor om bland annat skalan på platsen, siktlinjer och funktioner. När flera faktorer var inritade kom frågor angående rörelsemönster och entréer och så vidare. Vi kom fram till följande frågor:

- Hur är sol- och skuggförhållanden på platsen?
- Vilka markförhållanden, topografi, jordmån och vattenförhållanden finns?

- Vilka siktlinjer finns ut från, och in till, området?
- Vilka växter finns på platsen?
- Finns det någon naturlig inramning, delning eller rumslighet?
- Finns det givna entréer till området?
- Hur upplevs platsen, dess skala och öppna ytor?

Vid inventering på plats fick vi idén om en blå flod av vegetation som skulle rama in en våtmarksliknande vattenström. Beslutet togs också att utforma två kompletterande metoder i dagvattenanläggningen för att optimera reningen av dagvattnet: en fördamm med permanent vattenvolym för sedimentering och ett svackdike med inspiration av våtmark.

Med ledning av informationen ovan gjordes analysen av inventeringen med utgångspunkt i den bästa placeringen för den öppna dagvattenanläggningen i terrängen. Detta innefattade hur markförutsättningarna såsom jordmån, placering i landskapet, placering i förhållande till vattentäkter, höjdförhållanden och landskapstyp arbetade för eller emot det planerade ingreppet. Vi undersökte även platsens förhållande till omgivningen samt hur existerande element inom parkens gränser skulle påverka platsens utformning. I de analyser som rörde platsens fysiska förutsättningar låg ekologi, fysiska förutsättningar och respekt för landskapet i fokus. Vi fokuserade på platsens läge i förhållande till vattentäkterna i åsen och Fyrisån, grundvattennivån, geologiska förhållanden i mark samt höjdförhållande jämte åsen (Stahlsmith, 2017, s. 142).

Analysen av historiska lager innefattade siktlinjer, befintliga indelningar av platsen och gamla ädelträdsalléer som utgör fysiska begränsningar för framtida gestaltning. Analysen tog med historiska kartor och underlag för att förstå de historiska lager som finns kvar idag.

Utöver detta analyserade vi platsens läge i förhållande till rörelsestråk och målpunkter för att förstå hur området skulle kunna integreras i stadsbilden (Stahlsmith, 2017, s. 81). Vi analyserade också vår egen upplevelse av rymd och karaktär

på platsen genom att besöka platsen under vinter, vårvinter och vår och notera hur vi rörde oss i området och hur det upplevdes. Slutligen analyserade vi förhållandet mellan öppet och slutet i områdets olika delar (Robinson, 2016, s.57-60).

Programmet är en syntes av inventering och analys samt kopplar till punkter skapade av Uppsala kommun.

Placering av dike, damm och sociala ytor

Placeringen grundar sig uteslutande i programmet från både gestaltningsprocessen och litteraturstudien. De tekniska lösningarna påverkade gestaltningen av parken i ett tidigt skede och utgjorde grunden för den spatiala organisationen.

Idégenerering

Skissandet har varit en drivande faktor i idégenereringen. Ur skissandet föddes det organiska formspråket. Integreringen av de befintliga formella stråken och siktlinjerna, den blå floden, kärnan och alla kontaktpunkter med vattnet utvecklades genom skissande. Ängskaraktären i parkens östra del är en produkt av litteraturstudien och analysen i gestaltningsprocessen som undersökts genom skisser. Vi bestämde oss tidigt att använda Uppsala kommuns offentliggjorda planer på en permanent vattenvolym i den öppna dagvattenanläggningen. Med permanent vattenvolym kan växters behov lättare säkerställas under året.

Vi diskuterade Piet Oudolfs blå illustrerade växtflod i Drömparken i Enköping eftersom den inspirerat användningen av ett liknande grepp i vår egen gestaltning men också för att den gav oss goda idéer om möjliga volymer, fluktuationer i bredd och rörelsemönster genom parken.

Utformningen av svackdikets sektioner och plan grundar sig i fakta om utformningen av våtmarker vilket har inspirerat formen. Däremot har växtgestaltningen på platsen inspirerats av andra faktorer såsom funktion och naturliga strandkanter.

En viktig aspekt blev att gestalta närvaron av vatten, inte minst för att synliggöra dagvattnet var ett önskemål från Uppsala kommun.

Koncept

Konceptet *Visa vattnet!* är en produkt av flera faktorer: Vår egen målsättning att integrera öppen dagvattenhantering i en park på ett attraktivt sätt och kommunens önskan att visa dagvattnet och skapa en plats för undervisning runt det ligger till grund för konceptet.

I stora drag härleds konceptet till alla tidigare delar av gestaltningsprocessen och från flera källor i litteraturen.

Konkretisering av idéer och detaljer

Detta steg är en illustrativ del av arbetet vars syfte är att förklara och förtydliga förslaget.

Resultat

Resultatet redovisas på planscher i A1 och i text.

3. Resultat



Litteraturstudie

Litteraturstudien är en förstudie till gestaltungsarbetet och börjar med en kort sammanfattning av Uppsala kommuns avsikter för området. Uppsala kommun nämner Hospitalets park och dess närmaste omgivning med huvudfokus på kommunens strategier och mål för dagvatten och sociala värden. Efter det redovisas platsen och dess förutsättningar och dagvattentechniker som är möjliga att applicera i området.

Planprogram Ulleråker

Uppsala kommun arbetar med utbyggnationen av Ulleråker. Tidigare har ett planprogram upprättats med visioner för området. Flera fokusområden, huvudmål, kärnvärden och strategier har tagits fram (Uppsala Kommun, 2016b, s.26-28).

Ulleråker kommer att förtätas kraftigt. För att hantera dagvatten från området och då framförallt vägdagvatten ska Hospitalets park utvecklas till en plats för rekreation och dagvattenhantering. Uppsala kommuns kärnvärden för Ulleråker och i förlängningen Hospitalets park är *det unika läget, områdets historia, en viktig länk i stadens ekologiska nätverk samt grundvattentäktens kvalitet* (Uppsala Kommun, 2016 b, s.29-30).

Ett viktigt fokusområde för Uppsala kommun är att främja en hållbar vattenmiljö. Detta betyder att miljö kvalitetsnormerna för yt- och grundvatten ska uppfyllas, attraktiva och tillgängliga vattenmiljöer inom området skapas samt att kunskap och förståelse för vattnets värde ska lyftas fram (Uppsala Kommun, 2016 b, s.27).

”Värna vattnet; grundvattnet och årummet” är kommunens strategi som syftar till att bevara och stärka kopplingen till vatten och framförallt Fyrisån som är Uppsalas kanske viktigaste sammanhållande stads- och landskapselement (Uppsala Kommun, 2016 b, s.29). Enligt Uppsala kommun skapar Åstråket en stark koppling mellan stadskärnan, naturområden och Ekoln. Vidare anser Uppsala kommun att

Fyrisån bidrar med värdefull natur- och vattenmiljö och bör stärkas när staden utvecklas för ökad biologisk mångfald och som en naturlig plats för rekreation och som målpunkt för stadens invånare. Detta kan i sin tur stärka Ulleråkers identitet. Åsen och grundvattnet under Ulleråker är av högsta intresse för alla Uppsalabor. Här krävs försiktighet och innovationskraft för att säkerställa vattenåtkomst för Uppsalaborna idag och för kommande generationer (Uppsala Kommun, 2016 b, s.29).

Årummet och Årike Fyris bildar en sammanhängande länk längs Fyrisån och har enligt planprogrammet för Ulleråker ”mycket stor potential att utvecklas till ett högklassigt park- och aktivitetsområde (Uppsala Kommun, 2016 b, s.17).

Platsens historia

Hospitalets park, som vi hädanefter kommer att kalla Hospitalparken, har tidigare varit en skyddad plats där den mer öppna mentalsjukvården hade välgörande trädgårdsarbete enligt dåtidens ideal, belägen på tryggt avstånd från stadens ”friska” invånare. (Uppsala kommun, 2016 a, s. 19-21). Hospitalet, eller ”Vingmuttern”, med dess läge anses vara en av de byggnader med högt bevarandevärde för dess ”viktiga uttryck för synen på sjukvård och mentalsjukvård från 1800-talet till idag” (Uppsala kommun, 2016 a, s.10). En annan aspekt med högt bevarandevärde är det enligt kommunen ”majestätiskt placerade Hospitalet på en terrass med utsikt över Fyrisån” (Uppsala kommun, 2016 a, s.10).

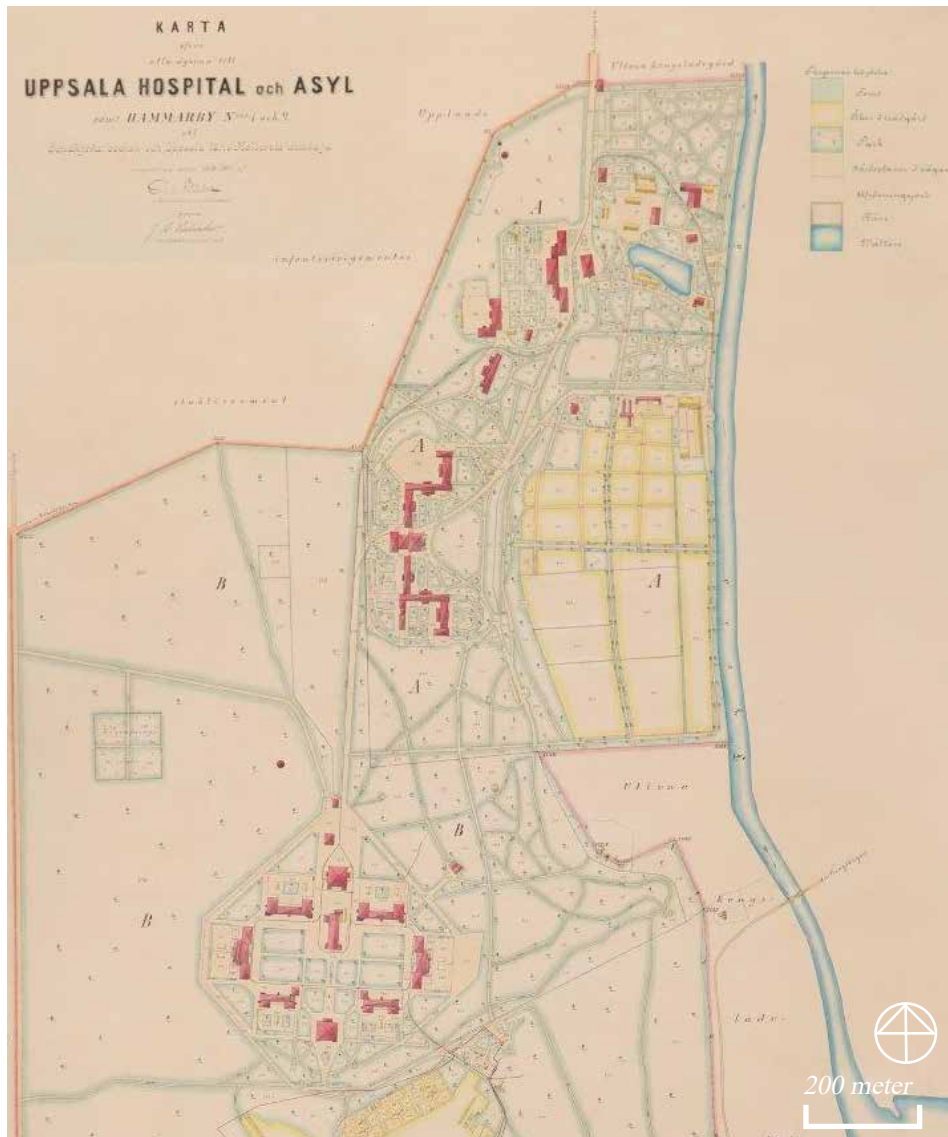
Norr om Hospitalparken ligger Kronobränneriets byggnad från 1700-talet och enligt en karta från 1911 även en svandamm med intilliggande engelsk park (se figur 9). Ett av målen i *Uppsalas parker: riktlinjer* är att olika tiders avtryck och ideal ska kunna avläsas i parkerna, och Hospitalparken har flera lager av historia som kan synliggöras för besökare och som talar för sin tid. De nu övergivna strukturerna möjliggör en sammanhängande

park för nutida användning vilket både tar tillvara kulturhistoriska kvaliteter och ramar in de funktioner som kommer att vara vårt arv till framtiden- två av riktlinjerna för kulturhistoriska parker som finns i parkprogrammet (Uppsala kommun, 2013, s.17). Så sent som på 1960-talet kan man se samma park- och jordbruksstruktur som fanns i början på seklet då parken anlades (se figur 8).



2018 © Lantmäteriet/OptiWay AB

Figur 8. Flygfotot visar områdets användning och struktur under 50- och 60-talet. Området för Hospitalparken är uppdelat i olika stora odlingstegar, trädgård eller fruktträdgårdar. I områdets norra kant ligger några byggnader som inte finns kvar idag.



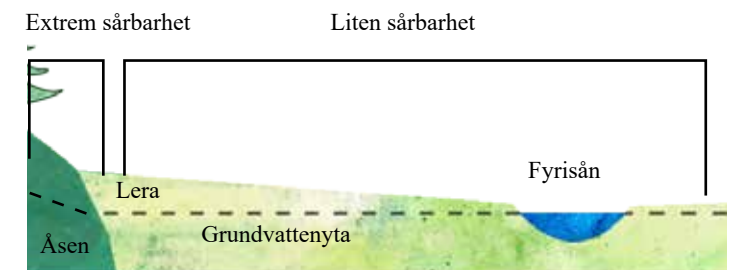
2018 © Lantmäteriet/OptiWay AB

Figur 9. Kartan visar områdets historiska användning och struktur från 1911. Området för Hospitalparken används för jordbruk och de aningen torrare och soligare delarna är uppdelade i mindre tegar. I den norra delen finns några byggnader, och bortom dem syns strukturen av vad som kan vara en engelsk park med en svandamm.

Markförutsättningar och grundvatten

Området för Hospitalparken ligger till största del på lera med en mäktighet på ca 20 meter. På enstaka ställen finns inslag av sand i leran. Området för Hospitalparken ligger till största del inom den sårbarhetszon som Bjerkings *PM risk- och sårbarhetsklasser* benämner "liten sårbarhet" med låg genomsläpplighet (se figur 10). Platsen angränsar till åskärnan som är klassad med "extrem sårbarhet" som består av mer genomsläppliga material (Bjerkning, 2017 b). Lera har egenskaper och en struktur som kan vara gynnsam för växter men som också gör den känslig för packning vid hög belastning (Eriksson, Dahlin, Nilsson, Simonsson, 2011.32).

Grundvattenytan ligger nära markytan på platsen och bedöms vara i höjd med Fyrissån (Sweco, 2017, fig.5). Kvaliteten på grundvattnet anses vara otillfredställande då för höga värden av ämnen från miljögifter, näringsämnen och bekämpningsmedel överskrider tröskelvärdena (Sweco, 2016). Det är viktigt att inte ytterligare belasta grundvattnet med föroreningar av något slag. Enligt figuren nedan med information hämtad från Sweco ökar mäktigheten på jorden med markytans lutning upp mot slänten (Sweco, 2017, fig.5). Anläggnings- och markarbeten ska hållas 1 meter över grundvattenytan i de yttre vattenskyddsområdena (Uppsala kommun, 2017, s.14).



Figur 10. Figuren visar hur jordens mäktighet ökar närmare åsen. Den visar också att grundvattenytan är på samma nivå som Fyrissån.

Lokalklimat

Specifika mätningar finns inte för lokalklimatet i Ulleråker, dock finns data för Uppsala i stort. Medeltemperaturen i Uppsala i februari är ca -5° och i juli är den ca 16° med en årsnederbörd på ca 600 mm (SMHI, 2014). Uppsala ligger i växtzon 4 och i kanten till växtzon 3 (Svensk trädgård).

En klimatfaktor som påverkar markanvändning och avrinning mycket är tjäldjup på vintern. När marken är frusen infiltreras inte vatten, och reningsprocesserna i mark avstannar helt. I Uppsala mättes tjäldjupet under vintern år 2018 mellan 1 november och 10 februari och det var djupast i slutet på januari och första halvan av februari. Då mättes ett tjäldjup på runt 80 cm på öppen väg (Trafikverket, 2018). Tjälén kan dock vara mindre djup på övrig mark. SMHI skriver på sin hemsida att de värden som mäts på väg oftast visar en djupare tjäle eftersom de regelbundet skrapas och snöröjs vilket gör marken mer exponerad för kyla än andra platser (SMHI, 2012/2016).

Uppsala beräknas få längre växtsäsong med mellan sex till nio extra veckor innan år 2100 (SMHI, 2015, s. 20). En del av den förändringen har redan skett eftersom jämförelsevärdena är data från 1990, men förändringarna beräknas gå snabbare framöver. Temperaturökningen som förväntas i Uppsala till följd av klimatförändringarna syns, liksom i resten av Sverige, mest på vinterhalvåret och beräknas vara 4-6 grader och vinternederbörden kommer då att bestå mer av regn och mindre av snöfall. Detta kan komma att jämna ut värflodstopparna eftersom det finns mindre avsmältning (SMHI, 2015, s. 16, 30). Som tidigare nämnts i bakgrunden förväntas även mer intensiva regn och med det höga flöden i framtiden.

Dagvatten, föroreningar och reningsmetoder

Vattnet som ska renas i Hospitalparken kommer främst från Ulleråkers vägar och kommer att ledas i svetsade rör, det vill säga ett helt tätt system, ner till Hospitalparken och dess dammanläggning. Väg dagvattnet kommer att nå området orenat och kommer att innehålla en mängd olika föroreningar (Uppsala kommun, 2017, s.19).

De föroreningar som ofta uppkommer i samband med trafik är:

Figur 11. Tabellen listar de vanligt förekommande föroreningarna i väg dagvatten.

Källa	Specifik källa	Föroreningar
Trafik	Avgaser	PAH:er, bensen, alkylfenoler, kväve
	Motorer	Cr, Ni, Cu
	Bromsbelägg	Cu, Sb, Zn, Pb, Cd
	Bildäck	Zn, Pb, Cr, Cu, PAH:er, alkylfenoler, partiklar, ftalater
	Vägbeläggning	Partiklar, PAH:er, Flera metaller
	Halkbekämpning	Partiklar (sand och grus), NaCl
	Bilvårdsprodukter	Ftalater, alkylfenoler, fluorerande ämnen, fosfor

Information till tabellen är hämtad från Naturvårdsverkets kunskapssammanställning Föroreningar i dagvatten s.5.

Uppsala kommun nämner även kvicksilver utöver de ovanstående föroreningarna i sina uppskattningar för det färdigbyggda Ulleråker. Uppsala kommun har gjort beräkningar för föroreningar före och efter sedimentering i dagvattendammen de planerat (Sweco, 2017, s. 21).

I Svenskt Vatten redovisas svackdiken, kanaler, bäckar, diken, dammar och våtmarksområden som exempel för trög avledning och samlad fördröjning av dagvatten. Detta urval av lösningar ligger till grund för den tekniska utformningen för Hospitalparken då den är belägen i slutet av systemet, intill recipienten, och samlar både områdets fördröjning och rening av väg dagvatten på samma plats (Svenskt vatten, 2011, s.13).

Vid utformning av dagvattenanläggningen finns några tekniska riktlinjer formulerade av Uppsala kommun. Den första är att det ska finnas en oljeavskiljare innan damm. En annan riktlinje är att in- och utlopp ska kunna stängas för att skydda anläggningen om större olyckor händer samt att det ska finnas en kontrollpunkt vid in och utlopp för att kunna mäta graden av föroreningar i vattnet (Uppsala kommun, 2017, s.20).

De värden som är framtagna för Hospitalparken är att en permanent vattenyta på 3600 m² ska finnas och rymma 2800 m³ vatten samt ha ett djup på 1 meter. Vid stora flöden ska denna kunna fluktureras upp till ett djup på 1,59 meter och ha en yta på 4600 m² samt hålla 5200 m³ vatten (Sweco, 2017). För att beräkningarna från Uppsala kommun ska gälla så måste den byggda dammen hålla motsvarande mått och utformning eller bättre.

Metoder för dagvattenrening

Sex varianter av reningsmetoder kan vara relevanta för Hospitalparken. Dessa är svackdiken, kanaler, bäckar, diken, dammar och våtmarksområden. Kapitlet ger en kort genomgång av de tre metoder som gestaltningen berör: Svackdiken, dagvattendammar och våtmarker.

Svackdike

Svackdiken utformas med grunt liggande botten och flacka slänter med en lutning på ca 1:5 in mot mittfåran (*se figur 12*). Svackdiken kan både fördröja, rena och effektivt avleda stora mängder vatten. Om fördröjning av vatten är målet bör svackdiket kombineras med vegetation som gräs eller perenner. Växterna bidrar då med rening av vattnet med mekanisk filtrering genom bladmassan, filtrering genom rötter och växtsubstrat samt absorption av näringsämnen och föroreningar. Om dikets syfte är att snabbt avleda stora mängder vatten har växterna inte samma betydelse (Svenskt Vatten, 2011, s. 69-72). Vanlig längslutning på svackdiken ligger mellan en och fyra procent (WSUD, 2006, kap 2, s.17) Lägsta längslutning för diken är fem promille (Vägverket, 2003, s.11).

Svackdiken kan inte uppnå tillfredställande rening på egen hand men fungerar bra som förbehandling och bör kombineras med biofilter eller våtmark (WSUD, 2006, kap 2, s.2). Flera mätningar på reningseffekt av svackdiken har gjorts med varierande resultat men slutsatser som kan dras är att reningseffekten ökar exponentiellt med längden på diket. Det finns stora risker att sediment som redan avsatts i diken sköljs bort vid nästa stora flöde (Blecken, G. 2016, s. 76). Underhållsskötsel innefattar bland annat rutinkontroller där inlopp och utlopp ses över för att säkerställa fritt flöde. Svackdiken kontrolleras med jämna mellanrum för sedimentansamlingar som kan täppa till vattenflödet och efter stora skyfall bör anläggningen genomsökas för erosionsskador. Det är viktigt med jämna kontroller av säkerhetsaspekter (WSUD, 2006, kap 2, s.22-28).

Svackdicken fungerar tillfredställande vintertid när det kommer till att leda vatten och smältvatten innan tjälen gått ur marken. Vintern skapar dock problem med igensättning av inlopp och utlopp samt att växterna inte bidrar med samma fördröjning och upptag av föroreningar som under växtsäsongen. (Blecken, G. 2016, s. 78).



Figur 12. Visar svackdikets utformning i sektion. De olika blåa nyanserna visar vattnet vid grundnivå (mörkblå), stort regn (mellanblå) och vid extrema regnoväder eller vid tjäle (ljusblå).

Dagvattendammar

Dagvattendammar är uppdelade i dammar för parkområden och dammar för samlad fördröjning. (Svenskt Vatten, 2011, s. 83) Placeringen påverkar vilka aspekter såsom estetik, storlek eller utformning som bör prioriteras och beaktas då exempelvis estetik blir viktigare i parkmiljöer än för dammar placerade där människor inte vistas.



Figur 13. Figuren visar hur en filtervall är konstruerad. Den grövre yttre delen håller kärnan av mindre fraktioner på plats.

Vid anläggning och planering för dammar i parker beskriver Svenskt vatten vikten av att dammen upplevs som attraktiv. En av de viktigaste aspekterna av lyckad dagvattengestaltning är att undvika algutväxt pga av den dåliga lukten dessa tillför. Detta kan göras genom att tillföra vatten vid torka, hålla god omsättning och cirkulation på vattnet, och hålla temperaturen på vattnet nere genom skugga och tillräckligt vattendjup. Botten i dammen ska vara tät så att vatten inte infiltrerar och vattenspegeln lättare hålls permanent (Svenskt Vatten, 2011, s. 83).

Dammar samlar och fördröjer vatten innan det når recipienten. Det är viktigt att reglera utflödet för att fördröjningen ska fungera. I kalla klimat är det viktigt att konstruera utloppet så att detta inte täpps till av is under vintern. In- och utloppsledningarna ska förses med galler (Svenskt Vatten, 2011, s. 84).

Dammar behöver dimensioneras så att även mindre partiklar kan sedimentera eftersom flera metaller är bundna till de mindre fraktionerna (Blecken, 2016, s. 19). Dammens förhållande mellan längd och bredd, spridning av vattnet vid inlopp och vidare genom dammen påverkar reningsförmågan. En lång damm är därför att föredra (WSUD, 2006, kap.4, s.10). Dammar kan vid god dimensionering rena många föroreningar men är inte bäst för rening av kväve. Vegetation i anslutning till dammen kan dock förbättra kväveupptaget (Blecken, 2016, s. 21). Växter kan planteras i dammens slänter där de kan binda föroreningar och förbruka en del av näringen i vattnet så att alger ges mindre möjlighet att frodas (Svenskt Vatten, 2011, s. 84).

Dammar är effektivare vid en bredare spridning av vatten vid inflödet eftersom vattnet då inte skapar samma turbulens, och därför inte river upp redan sedimenterade partiklar. Andra variabler som påverkar effektiviteten är djupet på dammen, vallar, filtervallar eller öar som påverkar hastigheten på vattnet, samt förhållandet mellan avrinningsytans area och dammens (Blecken, G. 2016, s. 20). Filtervallar kan anläggas för silning och rening vid dammkanter. Liknande vallar kan också placeras tvärs igenom en damm för ytterligare rening då vattnet passerar igenom och partiklar fastnar (Svenskt vatten, 2011, s.86) (se figur 13).

Dammar används huvudsakligen för att avskilja tungmetaller, totalfosfor, organiska spårämnen och partikulära kolväten från vattnet (Blecken, G. 2016, s. 20). De används ofta som förbehandlingsmetod av dagvatten till exempelvis våtmarker där avskiljningen av kväve och bakterier vanligtvis är högre (Blecken, G. 2016, s. 22).

Dammar får mindre vatten under vintern och mer under avsmältningen på våren. Vägsalt påverkar fördelningen mellan partikulära och lösta metaller så att fler metaller är lösta i vattnet vid höga salthalter och då inte sedimenteras (Blecken, G. 2016, s. 23).

Kväveavskiljningen, som sker genom växternas upptag, är mindre effektiv under den kalla säsongen. Kolväten, fosfor, och zink renas i lika hög grad på vintern som på sommaren. Jämfört med andra sorters öppen dagvattenhantering visar dammar högre rening i kalla temperaturer. Detta beror på att reningen sker genom sedimentering och inte växters upptag av ämnen. (Blecken, G. 2016, s. 23-24).

Som alla öppna dagvattenanläggningar kräver dammar skötsel för att fungera tillfredställande. Det är viktigt med återkommande kontroller av tekniska konstruktioner, inlopp/utlopp, åverkan och nedskräpning, vattennivåerna, artsammansättning och status av vegetationen, erosion samt kontroll av mängd ansamlat sediment (Blecken, G. 2016, s. 27).

Våtmarker

Naturvårdsverket listar "myllrande våtmarker" bland sina 16 miljömål (Naturvårdsverket 2016). Våtmarker fungerar både som översvämningsskydd och binder och lagrar kol, närsalter och andra ämnen. Även rekreativa värden kan kopplas till våtmarker (Naturvårdsverket 2016).

Våtmarker fördröjer vatten och renar både genom sedimentering, växters upptag av ämnen och genom fysiska, kemiska och biologiska processer i marken (Greenway 2004). Olika typ av växtlighet och djup kan förekomma i våtmarker. Rotade och flytande växter är två av dessa. Vid rotzonen förankras föroreningar utöver att vissa föroreningar tas upp av rötterna (Greenway 2004).

Våtmarker sedimenterar och låser finpartiklar i högre grad än dammar på grund av att vattnet i regel färdas långsammare och silas genom olika växter. Det varierade djupet möjliggör en bred variation av växtzoner och arter. Detta möjliggör att fler sorters föroreningar adsorberas. Våtmarker renar tungmetaller bättre än andra reningsanläggningar då de fångar upp fler finpartiklar. Alla reningsprocesser i våtmarken varierar utifrån faktorer som årstid, temperatur, växtlighet, regnintensitet, tid sedan föregående regn och så vidare. Våtmarker renar även dagvattnet från pesticider och bakterier (Blecken, G. 2016, s. 37-39).

Klimatet påverkar de biologiska och kemiska processerna men studier visar på att våtmarker har en positiv renande effekt året om. Vid igenfrysning kan problem uppstå men

inga kända lösningar finns (Blecken, G. 2016, s. 39-40). Skötsel är en viktig del för våtmarkens funktion över tid (Blecken, G. 2016, s. 41).

Grönt i staden

Grönskan är viktig för människors närmiljö. Studier visar att människor föredrar stadsmiljöer med grönska framför dem utan grönska, och att mängden grönska i stadsmiljöer har en stor påverkan på hur tillfredsställda stadsbor är med storleken och läget på sitt boende (Sorte, 2005, s.227). Vidare bidrar grönska till att människor återhämtar sig snabbare från fysisk och mental trötthet och att komplexa detaljrika gröna miljöer ger människohjärnan en typ av stimulans som inte tröttnar ut den, i kontrast till den negativa effekten av stimulansen från övriga stadsmiljöer (Sorte, 2005, s.229).

Miljöpsykologin har extraherat de värden som stöder samspelet mellan människor och natur och naturlika miljöer. Trivsamt beskriver den positiva effekten som gröna närmiljöer, eller till och med utsikten över en grön utemiljö, har på människans välbefinnande och hälsa. Sorte talar om behovet av komplexitet och nyanser i parkmiljön men också behovet att se helhet och sammanhang för att kunna avläsa samma miljö (Sorte, 2005, s.230-233).

Behov finns av både igenkänning och originalitet i parkens innehåll, på så sätt att parkmiljön ger en trygg känsla av bekantskap men också överraskande nya moment (Sorte, 2005, s.233). Parker behöver visa en balans mellan öppna och slutna miljöer om de ska upplevas som intressanta och dynamiska för besökare och användare. Olika förutsättningar ger uttryck för olika behov hos människan. Sorte skriver att äldre människor generellt sett föredrar de öppna miljöerna medan yngre föredrar de sluta rummen. Ofta blir de slutna rummen intressantare som lek miljö för barn medan de öppna miljöerna är överskådliga och upplevs tryggare av de äldre (Sorte, 2005, s.233).

Parkmiljöer med "vilda" gestaltungs element

I parker skapar skötseln sammanhang för besökaren. Skötsel, underhåll och utformning av parker och andra offentliga miljöer signalerar att det är menat att se ut som det gör. Inramningar av "vildare" miljöer såsom ängsytor, bäckar, buskage och dammar hjälper besökaren att slappna av och förstå att alla ytor har en funktion och omhändertas. I artikeln *Messy Ecosystems, Orderly Frames* av Joan Iverson Nassauer framkom att mycket av kommunikationen över och mottagandet av våtmarksmiljöer, ängsytor, naturlika rekreationsmiljöer i stadsmiljö berodde på hur dessa miljöer ramades in och presenterades (Nassauer, 2002). Om våtmarken eller ängsyten visade tydliga avgränsningar som signalerade hög skötselgrad och att platsen var välkött så upplevdes det "vilda" elementet mycket mer positivt (Nassauer, 2002). Det omhändertagna landskapet upplevdes genomgående som vackrare än det vilda i människors närmiljö.

Kvaliteter som biologisk mångfald, spridningskorridorer, vattenfördröjning och rening är ofta osynliga för ett otränat öga. Att signalera genom skötsel, inramning och information blir därför viktigt när värdefulla men till synes "vilda" områden sparas eller skapas, annars kan de bli föremål för klagomål och nedskräpning (Nassauer, 2002). Skötsel eller brist på skötsel signalerar en plats sociala status, och detta är lika sant i gröna och byggda miljöer (Sorte, 2005, s.235).

Gestaltning

Gestaltningsskapitlet innefattar inventering, analys, program och gestaltungsval för Hospitalparken. Detta kapitel är kopplat till gestaltningssprocessen och hur den vävs samman med och motiveras av litteraturstudien.

Inventering

Resultatet visas i tre olika kartor för solförhållanden och i två olika inventeringsplaner tillsammans med förtydligande text till vissa frågor. Frågorna vi ställde till platsen var:

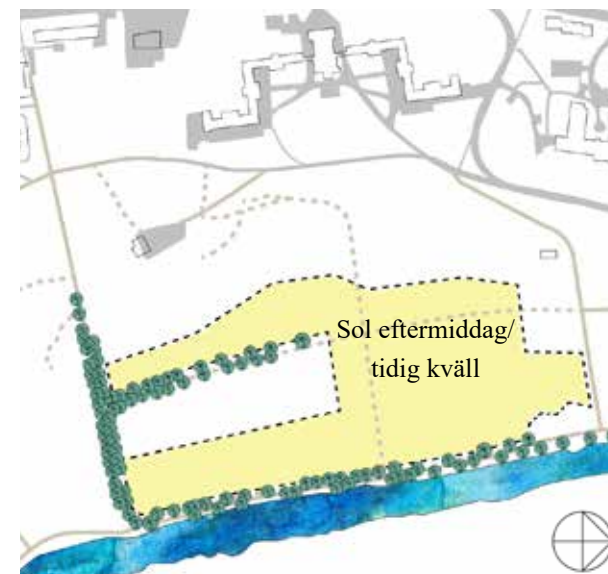
- Hur är sol- och skuggförhållanden på platsen?
- Vilka markförhållanden, topografi, jordmån och vattenförhållanden finns?
- Vilka siktlinjer finns ut ur, och in till, området?
- Vilka växter finns på platsen?
- Finns det någon naturlig inramning, delning eller rumslighet?
- Finns det givna entréer till området?
- Hur upplevs platsen, dess skala och öppna ytor?

Inventering av ljusförhållanden

Solkartorna visar var solen lyser vid olika tider under dagen: Tidig morgon, mitt på dagen samt eftermiddag/tidig kväll (se figurer 14-16). Utanför den gula zonen är det skugga. Sol- och skuggförhållandena är från vår- och höstdagjämning. På sommaren kommer solen stå högre och större del av parken vara upplyst. Vintertid står solen lägre men träden saknar löv och skuggan är då mindre kompakt i parken.



Figur 14. Figuren visar solförhållanden tidigt på morgonen. Hospitalparken skuggas av de uppväxta alléerna.



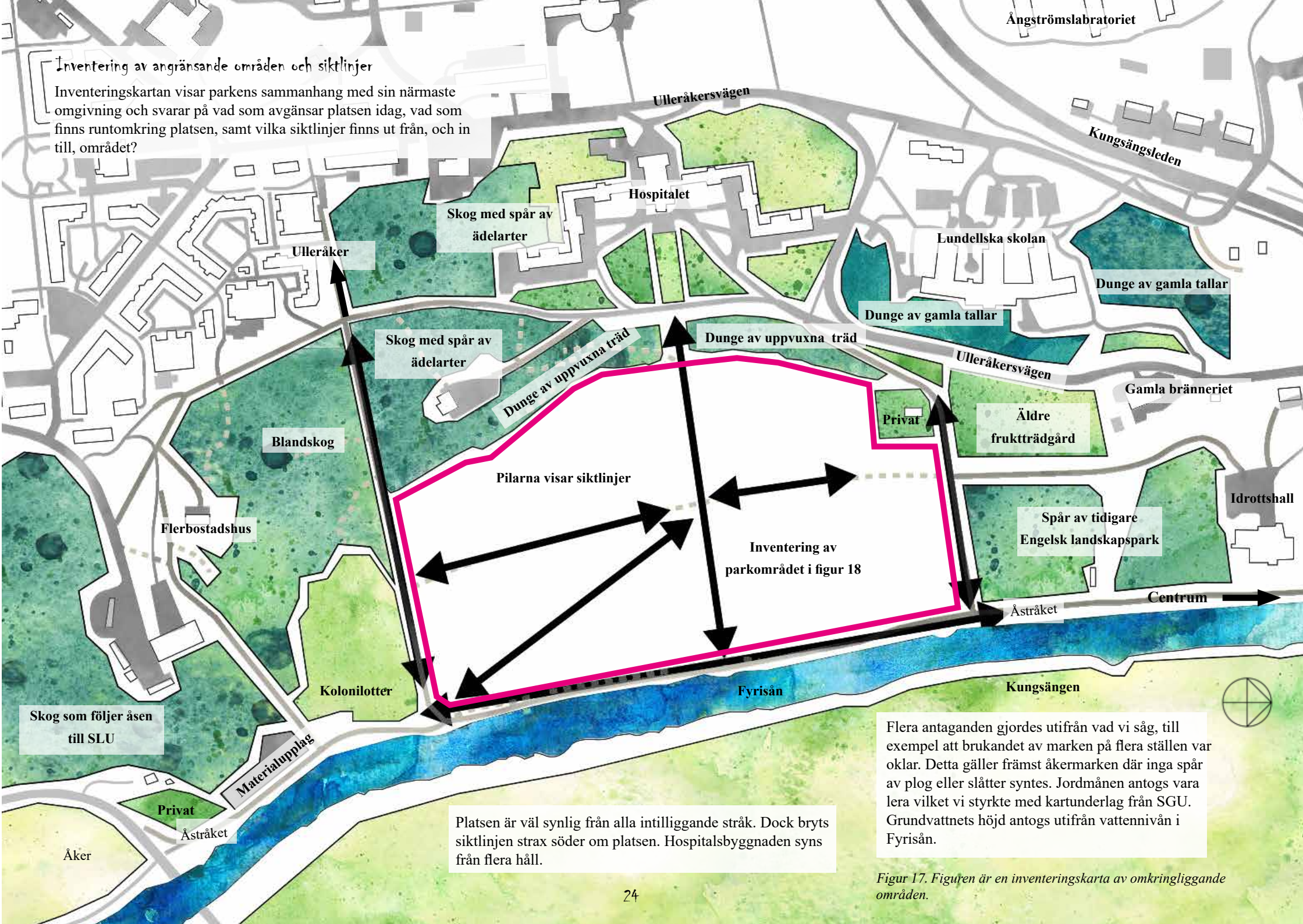
Figur 16. Figuren visar solförhållanden under eftermiddag/kväll.



Figur 15. Figuren visar solförhållanden mitt på dagen.

Inventering av angränsande områden och siktlinjer

Inventeringskartan visar parkens sammanhang med sin närmaste omgivning och svarar på vad som avgänsar platsen idag, vad som finns runtomkring platsen, samt vilka siktlinjer finns ut från, och in till, området?



Platsen är väl synlig från alla intilliggande stråk. Dock bryts siktlinjen strax söder om platsen. Hospitalsbyggnaden syns från flera håll.

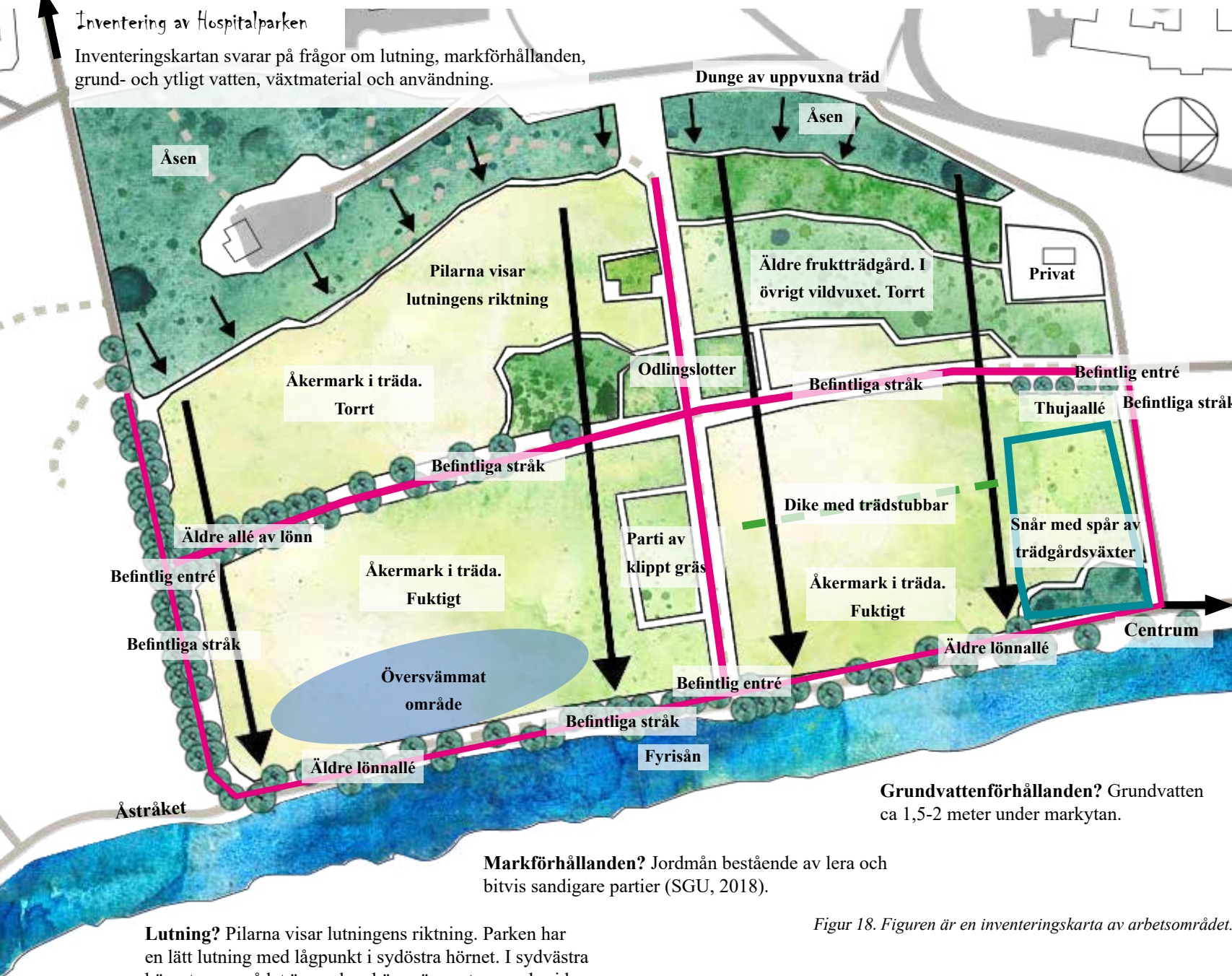
Flera antaganden gjordes utifrån vad vi såg, till exempel att brukandet av marken på flera ställen var oklar. Detta gäller främst åkermarken där inga spår av plog eller slätter syntes. Jordmånen antogs vara lera vilket vi styrkte med kartunderlag från SGU. Grundvattnets höjd antogs utifrån vattennivån i Fyrisån.

Figur 17. Figuren är en inventeringskarta av omkringliggande områden.

Ulleråker

Inventering av Hospitalparken

Inventeringskartan svarar på frågor om lutning, markförhållanden, grund- och ytligt vatten, växtmaterial och användning.



Platsen idag?

Kartan visar vad som finns på platsen idag (se figur 18).

Växtmaterial idag på platsen och runt om?

Längs ån finns almsly, döda små almar, pil, slån, några mindre buskar med nypon. I backen upp mot Ulleråker finns flera stora tallar, några granar, björk, blåbärsris, någon ek, sly av vanliga skogsträd. I stort sett täcks platsen av flera olika gräs och en bård med solrosor. I nordöstra hörnet finns spår av en eventuell torpträdgård: förvuxna syréner, vinbärsbuskar, fläder, slån mm. Där finns även en stor tuja.

Vem använder platsen idag? På åkrarna syntes inga spår av aktivitet. Åstråket användes frekvent under den timmen vi var där. En måndag runt lunch såg vi ca 30 personer som motionerade, flanerade och passerade förbi.

Torrt och blött? Grundvattenytan ligger nära markytan. Områdets sydvästra hörn är torrare och har också gamla dräneringsdiken. På den norra sidan finns ett dräneringsdike i nordsydlig riktning mellan två åkrar i träda. Lågpunkt är i sydöstra hörnet (se figur 18).

Grundvattenförhållanden? Grundvatten ca 1,5-2 meter under markytan.

Markförhållanden? Jordmån bestående av lera och bitvis sandigare partier (SGU, 2018).

Lutning? Pilarna visar lutningens riktning. Parken har en lätt lutning med lågpunkt i sydöstra hörnet. I sydvästra hörnet av området är marken högre än motsvarande sida i norr. Mot hospitalet är det en brant sluttning där åsen börjar.

Figur 18. Figuren är en inventeringskarta av arbetsområdet.

Analys

Analys av karaktärsområden

De olika områdena visas i figur 19.

Område 1.

Känns avskilt och upphöjt från de andra områdena. Platsen ramas in av alléerna och får en tydlig rumskänsla med väggar och tak av träden. Gläntorna mot åskanten präglar intrycket av platsen. Träden skuggar vilket gör att platsen upplevs mörkare än resten av parken.

Område 2.

Upplevs öppet och ljust med en stark åker- eller ängskaraktär. Den låga lutningen gör att området upplevs som platt. Sydvästra hörnet har en något starkare rumskänsla och ramas in med alléer på två sidor. Det sydöstra hörnet uppfattar vi som ett riskområde eftersom det stod under vatten vid de tillfällena vi var där och var svåråtkomligt för människor.

Område 3.

Platsen upplevs som en pelarsal med stark rumslighet och vackra, gamla, stora träd. Solen silade ner mellan grenarna och bildade skuggspel på marken när vi var där på försommaren. Slänten upp mot Hospitalet och terrassen i slänten ramar in och skapar flera våningar. Det material som finns på marken idag är flyttbart och bjuder in till lek.

Område 4.

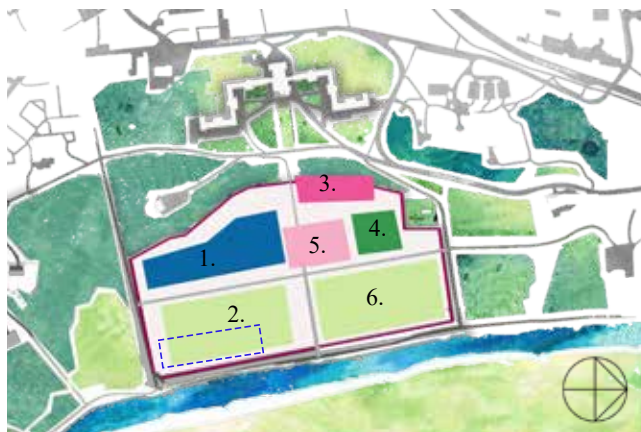
Området är ljust och varmt men upplevs övergivet och ovårdat. Platsen känns både central och avskild.

Område 5.

Denna del känns central, öppen och ljus men privat på grund av de odlingslotter som finns på platsen idag.

Område 6.

Platsen känns öppen men upplevs samtidigt som otillgänglig vilket vi härleder till att det inte finns några naturliga entréer. Känslan av att ingen har brytt sig om platsen på länge är stark och förstärks av uppvuxet sly och gamla halvdöda träd.



Figur 19. Figuren visar uppdelningen av de olika områdena som beskrivs i texten. Den streckade linjen markerar ytan som var översvämmad från vintermånaderna ända in i maj.

Entréer och knutpunkt

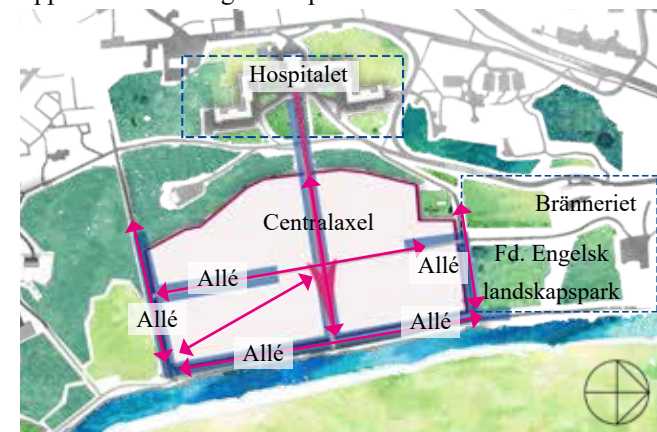
Parken har några existerande entréer men de känns otillräckliga för området. De upplevda entréerna har olika tyngd. Den tydligaste är entrén från Fyrisån. Entréerna in i parken i nord-sydlig riktning känns ologiska och otillgängliga trots att stråket mellan dem har belysning. Den södra entrén utgörs av en t-korsning och upplevs inte riktigt att leda vidare någonstans. Upplevelsen att det saknas en naturlig och rak entré från Hospitalet är stark då det finns ett synligt och rakt stråk ned mot Fyrisån som inte når Hospitalet. I det nordöstra hörnet möts man av en väggliknande vegetation. Denna plats uppfattar vi som den naturliga entrén till Hospitalparken för alla som kommer från Uppsala centrum. Liknande förhållanden gäller för det sydöstra hörnet för besökare från Ultuna. I det sydvästra hörnet är inte den avstängda känslan lika stark men avsaknaden av ett diagonalt stråk som snabbväg genom parken mot centrum gör detta till en bra plats för en entré för ett sådant stråk. När vi tittar på platsen som en framtida park så saknas det stigar och möjlighet att röra sig tillgängligt över platsen. Det finns potential för en knutpunkt i mitten där de befintliga vägarna möts. Där centralaxeln från Hospitalet möter Fyrisån kan en båtbygga förlänga mittstråket och bli en naturlig hållplats för båtar som färdas på ån sommartid.



Figur 20. Figuren visar befintliga och möjliga entréer och stråk till parken samt central plats där knutpunkt kan skapas.

Parkens formella och historiska karaktär

De streckade rutorna i figur 21 visar historiska miljöer som vi upplever påverkar platsens karaktär. Blå fält visar de formella strukturerna av alléer som ramar in och delar in parken. Den stora rosa pilen visar centralaxeln som känns underdimensionerad och saknar naturligt slut i riktning mot hospitalsbyggnaden. Flera siktlinjer, markerade med de små rosa linjerna, finns in mot och ut från området. Siktlinjen mellan Hospitalet och Fyrisån är monumental och den vi upplever som viktigast för platsen.



Figur 21. Figuren visar historiska och formella områden i och runt parken, siktlinjer samt alléernas inramning av parken.

Program

- Placera damm, svackdike, översvämningsyta, lek, odlingslotter och sociala ytor enligt figur 22.
- Förstärka knutpunkten.
- Förstärka befintliga entréer och lägga till nya enligt figur 20.
- Anlägga en båtbyggga enligt figur 20.
- Förstärka centralaxeln och kopplingen till Hospitalet.
- Bevara alléer och tillför en ny allé längs centralaxeln.
- Bevara den öppna ängsliknande karaktären.
- Förstärka känslan av gläntan i parkens sydvästra del.
- Anlägga fler tillgängliga stråk.



Figur 22. Figuren visar möjliga placeringar av olika funktionszoner i parken.

Programbeskrivning

Placeringen av dammen grundas i att marken ligger högre där och har större avstånd till grundvattenytan. Den ligger på ogenomsläpplig lerbotten och på säkert avstånd till åsen. Platsen har också goda skuggförhållanden som gynnar dammen. Svackdiket placeras mellan dammen och Fyrisån. Här har vi tillräcklig längslutning och längd för diket (Vägverket, 2003, s.11). I sydöstra hörnet är marken ofta översvämmad och inte lämplig att bygga eller gräva i. Åsslänten med träd har vandrande skugga och bra terräng för

lek. Odlingslotterna har tillgängligt och gynnsamt solläge. De sociala ytorna är placerade i torrt och soligt läge där de kan nyttjas tidigare på våren och längre på hösten. De olika funktionerna visas i figur 22.

Gestaltningssval

I den här delen visas de gestaltningssval som gjorts för Hospitalparken. Valen rör parkens karaktär och övergripande formgivning, dammen, svackdiket, växtbäddar och växtval. Hela parken är utformad utifrån möten mellan "vilda" och formella karaktärer. Exempel på "vilda" element är ängsyterna, strandkanterna och Gläntan som inspirerats av skogslandskap med gläntor. De formella ytorna är Kärnan (se *illustrationsplan, plansch 2*), praktplanteringen, körsbärsallén längs med centralaxeln och de klippta gräsyterna. Vi influerades av Nassauer när vi formgav de vildare ytornas möten med parkens formella uttryck och de högintensiva och välskötta aktivitetsyterna (Nassauer, 2002, s. 196-206).

Dammen

Utformningen av dammen gjordes efter vissa kriterier. Dammen dimensionerades så att den rymmer en fördröjningsvolym, i detta fall den uträknade fördröjningsvolymen på 2400 m³ (Sweco, 2017). Dammen är djupare vid vattnets inlopp eftersom en proportionerligt större volym sand och sediment samlas i den delen. Dammens botten är tät och de djupare partierna har hårdgjorda slänter för att lättare kunna tömmas och hålla en permanent vattenspiegel (Svenskt vatten, 2011, s.83). I dammen hålls ett permanent djup för att förbättra sedimenteringen och för att undvika dålig lukt till följd av algutväxt.

En filtervall lades till dammen för att öka reningen. Slänterna vid de grundare delarna av dammen samt filtervallen är planterade med växtlighet som ökar reningen. Dessa områden är inspirerade av våtmark och kallas av WSUD för marsh zone och används bland annat av de

svenska företaget Veg tech (WSUD, 2006, kap 6, s.5) (Veg tech, 2016). Hädanefter kallar vi denna växtzon för sumpzon i likhet med Veg Techs benämning. En serviceväg som också är en cykel- och gångväg ritades in runt dammen för tömnings- och underhållsfordon (Svenskt Vatten, 2011, s. 84).

Runt dammen finns en gräsyta med svag lutning mot dammen som kan hantera bräddning vid extrema nederbörds mängder.

Gestaltningen av dammen inspirerades av naturliga sjöar där marken mjukt möter vattnet genom en övergångszon mellan torrt och vått och ofta är klädd med prunkande grönska. Grönskan bildar en skyddande barriär mot - och en fond för - vattnet. Barriäraspekten är en säkerhetsåtgärd, eftersom vattnet både är smutsigt och en riskfaktor för drunkning. Bryggorna förstärker intrycket av en sjökant och skapar möjlighet att komma nära vattnet.

Svackdiket

Utformningen av svackdiket gjordes med översvämningsytor i åtanke. Diket gjordes med flacka slänter som både kan begränsa utbredningen av en översvämmning och samtidigt som det har hög kapacitet att leda vatten mot Fyrisån. Slänterna kommer till stor del vara torra och kan då användas för valfria aktiviteter som picknick. Svackdiket avslutas i en urskålad översvämningsyta. Valet att ta detta grepp grundades i den inventerade ytan som stod under vatten under snöavsmältningen på våren. Vi valde att arbeta med, och integrera den ytan, samtidigt som vi begränsade dess utsträckning genom att göra den djupare och mer definierad.

Svackdikets dragning genom Hospitalparken går förbi och runt den centrala samlingsplatsen Kärnan (se *plan på plansch 3*). Detta gestaltningsgrepp gjordes för att förstärka

Kärnans rumslighet och inramning. Effekten blir att kärnan bildar en halvö som nås med hjälp av broar över svackdiket.

Våtmarker

I den här anläggningen förekommer endast våtmarkselement i kombination med dammen och svackdiket och då för att förbättra upptaget av kväve och finpartiklar som inte sedimenterats i dammen. Våtmarkinslagen i damm och svackdike består av växter i olika zoner som bidrar med reningsfunktioner kopplade till växtmaterial.

Växtbäddar

Dammen och svackdiket är indelade i växtzoner. Dammen har de fyra växtzonerna djupt vatten, grunt vatten, sumpzon och fuktzon. Svackdiket är indelat i sumpzon och fuktzon. Dessa zoner är baserade på de zoner som används av Veg Tech för att dela upp växter i miljöer av olika fuktighetsgrad (Veg Tech, 2016).

Dammen i Hospitalparkens sydvästra del har växter både i slänterna ner mot vattenytan och växter som växer i vattnet. Samma princip gäller uppbyggnaden av svackdiket som för vattnet från dammen till Fyrisån. I båda anläggningarna utgörs växtbäddarna som ligger i vatten, eller strax över vattenytan, av ett så kallat omvänt filter - en struktur av tre olika krossfraktioner som läggs i lager med de grövsta fraktionerna utåt mot vattenkroppen och de finaste fraktionerna längst in (Svenskt vatten, 2011, s.86). I detta blandas en jordblandning som fungerar i vattenmättad miljö. Att använda denna typ av filtervall möjliggör fasthållning av jord vilket hjälper växtetableringen (Tahvonen, 2018). Detta betyder att det går att skapa en grönnare dagvattenanläggning.

I både dammen och i svackdiket bestäms växtbädd och växtval utifrån vattennivån på platsen. Detta innebär att samma växtzoner förekommer i båda anläggningarna

och anläggs likadant. Samma substrat används i dammens filtervall, dammens kanter och i svackdikets vattenfåra.

I sumpzon, grunt- och djupt vatten grundar sig valet att komplettera krosssubstratet med växtjord på en studie som visar att organiskt material gör skillnad för hur snabbt växtbäddar sluter sig under etablering i biofilter (Tahvonen, 2018). En god etablering av växterna gör att rötterna stabiliserar de icke hårdgjorda slänterna snabbare och risken för erosion minskar. Vattnet renas delvis genom växtmaterialet och reningen är därför beroende av att växterna når sin fulla kapacitet (Svenskt vatten, 2011, s.88). Väl etablerade växter sluter sig över marken och försvårar intrång av ogräs, vilket är viktigt för att ge ett välvårdat intryck (Nassauer, 2002, s.196-206).

För optimal rening är det viktigt att inte tillföra mer näring än vad som förekommer genom vanlig avrinning eftersom kväve inte avskiljs effektivt i de flesta dammar (Blecken, 2016, s. 21). Förutom att kvävet göder snabbväxande dominanta arter och alger så skickas också mer kväve än nödvändigt vidare i systemet vilket kan leda till övergödning.

Filtervallen i dammen är en växtbädd för perenner som hör hemma i sumpmiljöer och grunt vatten. Här bidrar växterna till reningen av vattnet genom mekanisk filtrering genom rötter och blad, men också genom adsorption av ämnen lösta i vattnet (Svenskt vatten, 2011 s.87). Pga detta hör växterna i dammens sumpzon och på filtervallen till de växtzoner som ska skördas två gånger per år för att begränsa återtillförseln av näring och föroreningar till dammen. De bör inte komposteras med annat växtmaterial eftersom de växer i vatten som har höga koncentrationer av föroreningar (Blecken, 2016, s.24-26).

Filtervallen är uppbyggd till en höjd på 1 m på dammens hårdgjorda och täta botten, och med en släntlutning på ca 1:5. Vallen byggs upp med en tredjedel kross i fraktionerna 8/16 mm, en tredjedel 16/32 mm och en tredjedel 32/150 mm (*se figur 13*). De finare fraktionerna ligger i huvudsak innerst i vallens kärna, följt av mellanfraktionen och ytterst

ligger grovfraktionerna. Skikten av krossfraktionerna blandas något, men filtervallen ska fungera som en sedimentfälla där finsediment ska kunna följa med vattnet in i vallen och sedan fastna i de allt finare fraktionerna ju längre in i vallen de kommer.

För att filtervallen ska kunna vara en växtbädd för vattentåliga växter så tillförs även en jordblandning som består av 15% Jord B, 70% sand, och 15% organiskt material (Folkesson, 2016, s.73). Även biokol kan tillföras i jordblandningen eller delvis ersätta den med tanke på dess renande egenskaper och långsammare nedbrytning (Stockholms stad, 2017, s.11).

Sumpzonområdena runt dammen och i svackdiket har en växtbäddsuppbyggnad som ligger ovanpå det existerande lerlagret. Vi bedömer att lerjorden förväntas bli kompakterad och därmed tätad vid konstruktionen av dammen, vilket innebär att jordlagret ovanpå, dvs växtbädden, inte har tillgång till grundvattenytan. Växtbäddsuppbyggnaden blir därför mest lik en typ 3 enligt AMA (RA, RA DCL/1). Däremot är denna zon delvis under vatten hela tiden eftersom den ligger i kant med den permanenta vattenytan. Detta betyder att den tillförda jorden inte kommer att behöva hålla fukt men behöver ha tillräckligt med näring och struktur för att både fungera som växtsubstrat och kunna hållas på plats av filtervallen med minimalt näringsläckage (Tahvonen, 2018).

Krosssubstratet i dammkant och svackdike kommer i likhet med filtervallen att ha samma blandning av 15% jord B, 70% sand, och 15% organiskt material (ev med biokol) som filteringsvallen (Folkesson, 2016, s.73). Krossfraktionerna blandas även här men på ett sätt som låser de mindre fraktionerna längst in mot terrassen (istället för i mitten som i filteringsvallen) och håller kvar organiskt material och växtjord på plats i växtbädden och därmed även växternas rötter. Utformingen har använts i tidigare projektritningar som vi har tagit del av och fått beskrivna för oss av Johanna Ardland Bojvall på Ramböll (Ardland Bojvall, 2018-03-15). Vår struktur bygger på information från dessa.

Sumpzonerna följs av en fuktzon med fukt- och torktåliga perenner. Växterna i denna zon fyller en dekorativ roll samtidigt som de utgör en naturlig barriär mot vattnet. Växtbädden är konstruerad på samma sätt som Sumpzonerna. Till skillnad från sumpzonerna så ligger fuktzonen över den permanenta vattenytan och står bara tillfälligt under vatten när det varit mycket nederbörd. Växtbäddarna och växterna i fuktzonen behöver därför hjälp av den tillförda jorden att behålla fukten och jordblandningen består av AMAs växtjord A (RA, RA DCL/1).

Gräsytor i parken kräver en underbyggnad av väl-dränerad jord för att marken ska kunna hantera det slitaget som kommer med platsens ombyggnad till park. Ängsytor är inte anlagda alls utan är som mest en växtbädd typ 4 med förbättrad yta (RA, RA DCL/1). Uppsala kommun har i planprogrammet för Ulleråkerområdet belyst det historiska värdet av ängsmarkskaraktären i området närmast ån, och denna kan bevaras med minimalt ingrepp om jorden tillåts vara kvar och gångstigar kan klippas i ängsytan som ett alternativ till att bara anlägga hårdgjorda stigar, som är

Växtmaterial

Växtmaterialet till anläggningarna väljs efter sin estetiska och tekniska funktion. För att uppnå båda aspekter är det viktigt att skapa goda förutsättningar för att växterna ska få sitt arttypiska utseende och ge önskat resultat (Svenskt Vatten, 2011, s. 87).

I Svenskt Vattens rapport P105 delas växternas funktion in i estetiska, hydrologiska och renande kategorier. Den estetiska funktionen kan bidra med flera goda egenskaper så som t ex att öppet vatten tillsammans med blommande växter upplevs som attraktivt. En hydrologisk funktion växter skapar är fördröjning genom avdunstning från bladen. Växterna minskar även flödes hastigheten samt att

rötterna stabiliserar marken och därmed minskar erosion. Rötterna höjer infiltrationskapaciteten genom att de luckrar upp jordstrukturen (Svenskt Vatten, 2011, s. 87). I både dammen och i svackdiket i Hospitalparken har växterna flera praktiska och estetiska funktioner. Urvalet gjordes utifrån växternas förutsättningar att klara mark- och vattenförhållanden på platsen. Utöver det valdes växter som både fysiskt hindrar människor att komma för nära vattnet, till exempel medelhöga lignoser och perenner, och växter såsom näckrosor som täcker den tillgängliga vattenytan och på så sätt kan signalera att vattnet inte är till för bad. Det finns även växter i urvalet som bidrar till reningen genom både näringsupptag och rotstruktur. Exempel på dessa är blomvass, kavedun, starr och gäddnate. De estetiska kvaliteterna återfinns i form av växter som framhäver uttrycket av en damm i en romantisk landskapspark såsom blomvass, gul svärds-lilja, och näckros. De estetiska kvaliteterna återfinns även i de växter som får svackdiket att likna ett vattendrag samt i den blå perennfloden av bl a olika former av kantnepeta, stenkyndel, anisisop, salvia och bolltistel som följer svackdiket.

Dammen ger intryck av att vara en damm i en romantisk landskapspark med en växtgestaltning som stöder intrycket av strandkant, vattenbryn och en dekorativ, blommande spegeldamm.

Svackdiket gestaltas som en porlande bäck mellan dammen och Fyrisån och kommer delar av året att löpa genom en urskålad översvämningssyta i parkens sydöstra hörn. Denna yta uppskattas redan av av änder och fåglar när den är översvämmad, och därför bevaras och utvecklas den. Under vårvintern, när den urskålade ytan är översvämmad kommer den sista sträckan av svackdiket inte att synas. Det som kommer att synas är de dikesväxter som har sina vinterståndare kvar och på så sätt skapar en skyddad miljö för fåglarna. En estetisk och praktisk faktor för växtval blir

då fukttåliga perenner med vinterståndare och en höjd på 0,80- 1,2 m för att uppnå denna effekt.

Svackdiket kantas även delvis av ”Blå floden” – en praktplantering med blåblommande perenner och lökar som följer med svackdikets vattenström mot Fyrisån och avgränsas till området runt Kärnan. De delar av svackdikets bräddningsytor som är gräsbeklädda klipps på ett sätt som framhäver bäckfåran och dess tillhörande växtlighet, samtidigt som de tillhandahåller sekundära översvämningssytor i parken. Under den tid de är torra läses de in som, och används som, en del av de andra aktiva och klippta ytor i parken.

De lågt liggande ytor av parken som ligger för nära grundvattenytan för att kunna schaktas formges som ängsytor, vilket bevarar den öppna åkerkaraktär som tidigare funnits på platsen. För att dessa ytor ska upplevas som en väl integrerad del av parken så klipps de på ett sätt som skapar tydliga stråk längs med promenadstigarna.

4. Diskussion

Syfte och frågeställning

Vårt syfte var att göra ett gestaltungs-förslag för en park i Ulleråker som kombinerar öppna dagvattenlösningar och rekreativsmöjligheter och där vattnet visas för allmänheten. Det gjorde vi genom att besvara följande frågor med gestaltningen:

- Hur kan en rekreativ park utformas tillsammans med dagvattenhantering i Hospitalets park i Ulleråker?
- Vilka dagvattenhanteringsmetoder är lämpliga på platsen?
- Vilket växtmaterial kan användas utifrån platsens förutsättningar, markförhållanden, klimat samt växternas reningsförmåga och estetiska uttryck?

Har vi uppnått vårt syfte?

Gestaltungs-förslaget för Hospitalparken inrymmer dagvattenhantering och rekreation. Förslaget låter besökare komma nära vattnet genom olika aktiviteter och kontaktpunkter vid vattenmiljön. Stråk, bryggor, broar, lekutrustning, inramade sittplatser och lättåtkomliga gräsytor skapar en variation för besökare. Variationen inom parken är ett försök till att skapa utrymme för alla. Förutsättningarna finns för att besökare ska kunna komma nära och se vattnet. Hur människor väljer att göra är en fråga vi inte kan besvara.

Hur Hospitalparken möter förväntningarna på mötet mellan rekreation och dagvattenanläggningen är en svår fråga att svara på. Dels är det svårt att veta hur implementeringen av dagvattenlösningen fungerar över tid och dels är det svårt att veta hur informationen om anläggningen når fram och accepteras. Detta är en problematik som har uppstått i tidigare försök med att kombinera otraditionella element i närmiljö (Nassauer, 2002, s.196-206). I *Messy Ecosystems*, *Orderly Frames* berättas om de olika attityderna till en miljö som skaparna av en våtmark mötte. Beställaren och de drivande aktörerna benämde anläggningen som våtmark och berömde dess ekologiska aspekter medan grannarna kallade våtmarken för "träsket" (Nassauer, 2002, s.196-206).

Messy Ecosystems, *Orderly Frames* betonar vikten av att rama in vilda element med skötta ytor och föremål för att signalera mänsklig närvaro (Nassauer, 2002, s.196-206). Vi frågar oss om det inte finns andra sätt att visa oväntade miljöer med mer vilda förhållanden. Idag görs exempelprojekt och experiment som visar platser utan försköning, till exempel D.I.R.T studios arbete *Turtle Creek Waterworks* eller deras finalistförslag för High Line Park som i hög grad försökte bevara det vildvuxna uttrycket på platsen istället för att omdana det. Det är för tidigt att säga hur dessa experiment fungerar över tid eller tas emot, men det visar att det finns en vilja att utvecklas. Viljan att utvecklas har inspirerat oss att visa dagvattnet i dess ursprungliga form även om vi också har implementerat Nassauers principer genom att skapa tydliga inramningar av de mer högvuxna områdena med klippt gräs och skapa tydliga byggda platser för människor att närma sig vattnet.

I Sverige började man försök med LOD, lokalt omhändertagande av dagvatten, på 70-talet och då provades flera metoder. Tyvärr var inte alla försök genomtänkta, och hänsyn visades inte till återkomsttid för regn vilket orsakade översvämningar på redan fyllda anläggningar. Detta skapade en skepsis mot LOD (Svenskt vatten, 2011, s. 14-16). Det faktum att LOD på vissa håll har misstolkats till att betyda att inget vatten får lämna fastigheten och att allt ska infiltreras, betyder att det på vissa ställen inte har skapats ett tillräckligt utvecklat rörsystem för avledning och med det stora problem då alla jordar inte kan infiltrera i samma utsträckning (Svenskt vatten, 2011, s. 14-16). Det vi talar om idag är hållbar dagvattenhantering som till skillnad från LOD tydliggör att fördröjning är huvudsyftet och att systemet ska efterlikna naturens förlopp (Svenskt vatten, 2011, s. 14-16). Vissa av dessa missförstånd lever kvar än idag och kan bidra till ett konservativt förhållningssätt till dagvatten.

Våra egna val har skapat begränsningar som styrt arbetet i en viss riktning. Hade vi bortsett från de geologiska förutsättningarna hade fler alternativ på öppna dagvattenmetoder varit möjliga. En annan typ av anläggning

hade skapat andra sätt att närma sig vattnet och med det andra förutsättningar för rekreation. Valet att fokusera på hög reningsgrad uteslöt tidigt en torr anläggning som kunde översvämmas. Hur olika dagvattenmetoder fungerar i Uppsalas klimat styrde förslaget till att gestalta en damm och ett svackdike som tillsammans renar även under den kalla årstiden.

Ett annat val av formspråk hade utvecklat en annan karaktär och ett annat uttryck på både parkens delar och detaljer. Valet att använda ett organiskt formspråk gav en mjuk övergång mellan de befintliga naturliga elementen och dagvattenanläggningen. Hade vi följt de befintliga raka och formella linjerna hade den formella karaktären blivit dominerande på platsen med följden att Hospitalparken hade upplevts mera geometrisk. Flera skisser som gjordes i de tidiga skederna av gestaltungsprocessen utforskade formella linjer både på dammar och diken och alla stråk. Marken och de existerande linjerna lyftes i dessa och det fanns också en symmetri i parken som var tilltalande. Tyvärr skapade det också svårigheter med meandering av svackdiket och för många döda zoner för vattenflödet. Effekten blev lite kanal-lik, utan fördelarna av höjdskillnaderna som kunde ha skapat små vattenfall längs vägen. Parkområdet är tyvärr för platt för att detta skulle vara rimligt att genomföra. Hade det formellare uttrycket höjts mer hade parken fått en mera slottsliknande karaktär, medan den utformning som valdes är mer informell och lättare att anpassa till olika funktioner.

Svarar vår gestaltning på frågeställningarna?

- Hur?

Frågorna har besvarats genom gestaltning och litteraturstudier. Skissandet har varit en drivande faktor i vår gestaltungsprocess. Det låg till grund för övergripande gestaltning av Hospitalparken, tekniska och estetiska lösningar av damm och svackdike. I den övergripande gestaltningen gjorde vi tidskisser som ledde fram till lösningar som sedan diskuterades och förfinades till ett slutgiltigt förslag. De tekniska lösningarna skissades

fram utifrån platsens förutsättningar och våra egna idéer och val, med hjälp av vår kunskapsbas. Vi grundade de estetiska lösningarna i vår vision om platsen som en utökad engelsk park med naturlika element och ville även förstärka den formella karaktär som fanns i och med de gamla raka alléerna och den raka vägen - centralaxlen - mellan Hospitalet och Fyrissan. Utöver det var växternas funktion och behov en begränsande faktor som styrde växtgestaltningen.

Tanken har varit att parken både ska finnas för Ulleråkerborna i alla åldrar, men också finnas för besökare från resten av staden, speciellt sådana som promenerar längs ån. Om dessa förutsättningar skulle ändras så ändras ju även parken, även om den har en flexibel formgivning. Ytorna har utformats för att rymma olika och varierande aktiviteter, och för de besökare som har hinder så har hårdgjorda stråk och ytor skapats både runt Kärnan och genom parken i alla riktningar. Det finns öppna och slutna rum för olika behov och möjlighet att göra många olika saker.

Om Ulleråker inte skulle byggas ut och dagvattenhanteringen inte skulle behövas så fungerar gestaltningen ändå. Möjligtvis skulle dammen kunna vara betydligt mindre och ha färre arter som bidrar till rening. Svackdiket skulle fortfarande kunna leda vatten vid regn, men skulle ha mindre tillförsel och därför skulle några vattenberoende arter vid fågeldammen/översvämningssytan behöva bytas ut. Skulle Hospitalparken å andra sidan inte bli park, utan bara ha dagvattenhantering så skulle gestaltningen fortfarande fungera och fortfarande kunna vara enkel att tillgängliggöra och göra intressant för besökare till anläggningen. I ett scenario där parken byggs men utan att Ulleråker byggs ut skulle parken behöva anpassas för den mindre mängd människor som besöker den. Färre och storleksmässigt mindre hårdgjorda ytor, lektytor och färre sittplatser skulle behövas. Raststugan/Vattnets hus skulle behövas längs med åstråket ändå, men i mindre format. Körbärsallén skulle bidra till parkens attraktivitet, och ytorna skulle kunna planeras för ännu

mindre skötsel utan att förstöra helhetsintrycket, tack vare den mindre belastningen. Ett gestaltungsgrepp som hade varit roligt att utveckla hade varit att ytterligare förstärka känslan av rörligt vatten i form av fontäner, små vattenfall och effekter. Temat går att ta längre, men tiden satte begränsningar till hur långt vi hann utveckla idéerna runt det. Självklart hade det varit roligt att göra ett parallellt förslag med omvända och tillspetsade formval.

Litteraturstudien var viktig för att nå en grundläggande kunskap inom området öppen dagvattenhantering. Den var nödvändig för att kunna göra val av metod, enkel dimensionering och placering av anläggningen. Många idéer uppkom under litteraturstudien för hur platsen kan gestaltas och vad som ska finnas med. Planprogrammet och platsens historia var kapitel som väckte idéerna om att bevara och förstärka de formella karaktärsdragen och att synliggöra vattnet för allmänheten (Uppsala kommun b, 2016, s. 27). Från planprogrammet tog vi framförallt till oss målområde 2 och 3: Att skapa "attraktiva och tillgängliga vattenmiljöer" samt att skapa "kunskap och förståelse för vattnets värde" (Uppsala kommun b, 2016, s. 27). Vi tolkade dessa mål som en önskan att kunna komma nära vattnet och att i pedagogiskt syfte kunna visa upp det. Detta bidrog till att skapa konceptet *Visa vattnet!*.

Hospitalets historia lyfts av Uppsala kommun som en viktig epok i den tidiga utvecklingen av Ulleråker (Uppsala kommun b, 2016, s. 19-20). Vi lyfter Hospitalet genom att förstärka centralaxeln samtidigt som det är viktigt att vara medveten om att Hospitalets historia inte är odelat positiv. Vi kan alltså ha bidragit till att skapa en romantisk bild av den tidiga mentalvården som vi vet för lite om. Vi valde att inte fördjupa oss mer i den historiska bakgrunden eller att inkludera den i våra frågeställningar på grund av svårigheterna att integrera den komplicerade och känsliga tiden i gestaltningen. Vi gjorde några försök att utveckla ett koncept med grund i bland annat den rehabiliterande odlingen som tidigare bedrivits i anslutning till Hospitalet och som det också finns spår av än idag, tex den förfallna

äppelodlingen i parkens nordvästra del. I slutändan lever det arvet mest vidare i gestaltningen genom att odlingslotterna är placerade i närheten av dessa spår, men som koncept fungerade det inte för parken och dess nya behov.

Hur kan en rekreativ park utformas tillsammans med dagvattenhantering i Hospitalets park i Ulleråker?

Initialt var det svårt att hitta gestaltungsgrepp där dagvatten och rekreation kunde mötas. Då öppen dagvattenhantering är ett främmande inslag i parkmiljö för många människor valde vi att både synliggöra och försköna anläggningen och dess nära omgivning. *Visa vattnet!* är konceptet som genomsyrar gestaltningen. Tanken bakom konceptet är att skapa en miljö som utbildar, bidrar till förståelse och

Vilka dagvattenhanteringsmetoder är lämpliga på platsen?

Att en dagvattenmetod ska vara lämplig för platsen syftar dels till att den är lämplig utifrån fysiska och tekniska förutsättningar och behov, dels att den är anpassningsbar i form och utseende för parkmiljö.

De faktorer som har begränsat val av metoder för öppen dagvattenhantering har varit avståndet till grundvattnet, lutningen och avrinningsområdets förutsättningar. Dessa frågeställningar lyfts i *Gestaltning av dagvatten-exempel och framgångsfaktorer* som viktiga att ta med i beräkningen (Sweco & LTU, 2015, s.2). Vi valde metoder som kunde ta hand om föroreningar bundna till olika partiklar som sedimentarer och lösta ämnen som binds med hjälp av växter (Svenskt vatten, 2011, s.88) (Blecken, 2016, s. 18-24, 36-42, 75-78).

Avståndet till grundvattnet var så litet att stora delar av anläggningen gjordes grund. Dammen med det större djupet placerades på området där tillräckligt schaktdjup var möjligt. Lutningen utgjorde ännu ett hinder. Höjdskillnaden var så liten att minimum för lutning i svackdiket var svårt att uppnå i kombination med en tillräcklig uppehållstid,

i detta fall en längd, som gynnar rening (Blecken, 2016, s.42). Estetik och tillgänglighet var två viktiga faktorer i val av metod. Viljan och möjligheten att vistas nära anläggningen var avgörande för att området skulle fungera i rekreativt syfte. Dammar och svackdiken är metoder som är lätta att anpassa i form och tillgänglighet, vilket underlättar när de integreras i parkens övriga karaktär och formspråk. Dammen kan bidra med vattenspegel, slänter med strandkaraktär som påminner om en sjö med bryggor och promenadstigar runtom. Svackdicket kan bidra med rik växtlighet och en vattenström regniga dagar. Fluktuationen i svackdicket skapar variation i parkmiljön.

En annan metod som kunde valts är våtmark som på många sätt liknar en damm med mer växtlighet. Denna metod valdes bort då den är mer utrymmeskrävande och att den ställde högre krav på växtmaterialets funktion. Dammen är till viss del inspirerad av våtmark, framförallt kanterna och mittpartiet med filtervall som skapar olika djup och zoner. På den del där svackdicket är placerat ligger grundvattnet för högt för att en våtmark skulle vara aktuell. Svackdikets slänter och djup är lättare att göra tillgängliga på en liten yta. Våtmarkens behov av olika djup hade kunnat orsaka stående vatten i de djupare delarna under torrare perioder och orsakt dålig lukt och myggtillväxt. Även svackdikets utformning inspirerades dock av våtmark i form och växtval. Teoretiskt sett borde detta öka reningsgraden.

Vilket växtmaterial kan användas utifrån platsens förutsättningar, markförhållanden, klimat samt växternas reningsförmåga och estetiska uttryck?

Växtmaterialet begränsades av hårdighet, ståndort, estetiskt uttryck och renande och stabiliserande funktion. Det största problemet var att hitta växter som tål både att stå i vatten men också klarar torka. Flera av de arter som valdes är invasiva men har fördelen att vi vet att de klarar miljön. Exempel på detta är älggräs, kaveldun och blomvass som finns i närmiljön och kan spridas till dammen. Valet att planera in dessa arter ger fördelar i gestaltningen då den är

anpassad till deras karaktär. Risken finns att just dessa arter så småningom tar över, men skötseln kan begränsa deras framfart.

Blå floden är ett exempel på hur illusionen av blått vatten skapas med perenner. Detta görs i anslutning till svackdicket och förstärker vattnets väg genom parken. Vi har diskuterat på om Blå floden riskerar att stjäla uppmärksamhet från det faktiska vattnet i anläggningen, men kom fram till att en praktplantering hör hemma i en stadsdelspark och bidrar till de estetiska värdena runt kärnan i så stor utsträckning att det är befogat. Dessa argument vägde tyngre än det faktum att en praktplantering av denna storlek är skötselintensiv och dyr.

Ett annat grepp i växtgestaltningen är den friväxande ängen i sydöstra hörnet som även inspirerat liknande ängsytor i andra delar av Hospitalparken. Denna del har större risk att översvämmas och är med det känsligare för slitage. Den högväxta ängsytan hindrar besökare från att vandra ut i detta känsliga område. Den del av svackdicket som går igenom översvämningsområdet har ett växtval som vid översvämning bildar ruggar av bland annat högväxt blomvass och kaveldun som skapar skydd och habitat för fåglar.

Växtval utifrån rening är en komplex fråga då väldigt lite forskning finns på vilka växter som tar upp vilka föroreningar och under vilka förhållanden de gör det. Därmed finns heller inga exakta siffror vilket försvårar säkerställandet av reningsgrad. Vi valde delar av växtmaterialet utifrån Svenskt vattens konstaterande att närvaron av vissa arter förbättrar reningen (Svenskt vatten, 2011, s. 88). De växter vi valt som inte har kända reningsfunktioner bidrar ändå med filtrering genom blad och rötter som stabiliserar markstruktur och sänker hastigheten på vattnet - en annan faktor som ökar rening genom sedimentation (Blecken 2016, s.36-42).

Metod

Det finns alltid flera sätt att lösa ett problem. Vi valde att göra en gestaltning för att undersöka problematiken med att kombinera öppen dagvattenhantering och parkmiljö. Inför gestaltungsarbetet valde vi att göra en omfattande litteraturstudie som till viss del var teknisk och gick utanför vår kompetens som landskapsarkitekter. Gestaltungsarbetet började tidigt med undersökande skisser och löpte parallellt med den senare delen av litteraturstudien.

Gestaltning

Gestaltningen av Hospitalsparken grundar sig mycket på lösningar för dagvattenanläggningen och de tillhörande frågeställningarna. Utifrån den diskussionen växte parken fram runtom. Detta innebar att skissandet som drev gestaltningen länge höll sig runt just dagvattnet och de delar av parken där anläggningen låg. Integreringen av konceptet i parkens övriga delargjordes i gestaltningens senare skeden, vilket kan tyckas vara en omvänd process. Vi tror att gestaltningen kan ha blivit lite begränsad av detta, men å andra sidan var planen tidigt att inte detaljgestalta den stora parken utan fokusera på integreringen av anläggningen i den. Att avgränsa oss i detaljnivå har varit viktigt för att nå målet inom de satta tidsramarna. En av avgränsningarna vi gjorde var att inte gå för djupt in på skötselaspekten. Detta har dock omnämnts som en av de viktigaste aspekterna för en lyckad öppen dagvattengestaltning över tid (Sweco & LTU, 2015, s.2-6).

Ett annat sätt att avgränsa oss var att göra antaganden gällande vad som var möjligt när det gällde anläggning, underhåll och volymer för vattenanläggningen. Vi antog att det skulle vara möjligt att använda Uppsala kommuns uträknade vattenvolym för en damm, som gjorts tidigt i deras arbete, och sprida den över vår anläggning. Detta innebär att om vårgestaltning skulle projekteras så finns det en risk att dammens volym skulle behöva ökas eller minskas. Samma sak gäller för svackdicket.

5. Referenser

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Enligt den svenska miljökodexen (SME) är grundvatten ett naturresursområde som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen. Grundvatten är en naturresurs som är av betydelse för miljön och som kan påverkas av mänskliga aktiviteter. Grundvatten är en viktig del av vår vattenförsörjning och har en stor betydelse för ekosystemen.

Referenser

- Bjerking, (2017)a. *Hållbar vattenmiljö: övergripande mål, strategier och åtgärder för Ulleråkers vattenmiljö*, Uppsala, Uppsala Kommun, plan- och byggnadsnämnden, PBN 2014-000508
- Bjerking, (2017)b. *PM Sårbarhetsklasser och sårbarhetszoner: Ulleråker ny stadsdel Uppsala Kommun*, Uppsala: Uppsala Kommun, plan- och byggnadsnämnden, PBN 2014-000508
- Dunnett, N. & Clayden, A. (2007). *Rain Gardens: Managing Water Sustainably in the Garden and Designed Landscape*. Portland, Oregon: Timber Press
- Eriksson, J., Dahlin, S., Nilsson, I., Simonsson, M. (2011), *Marklära*, Lund, Studentlitteratur AB IVL-Svenska miljöinstitutet. (2017) Hållbar markanvändning i Uppsala- och Vattholmaåsarnas tillrinningsområde. Etapp 1: Metodbeskrivning av föreslagen riskhanteringsprocess samt redovisning av riskanalys av programområde Ulleråker.. Uppsala. Uppsala kommun, Stadsbyggnadsförvaltningen. Nr. U 5831. PBN 2014-000508
- Folkesson, A. (2016). *Jordkokboken*. AB Svensk byggtjänst. Halmstad.
- Healthy Waterways (2006). *Water Sensitive Urban Design: Technical Design Guidelines for South East Queensland*. Brisbane. Australian Government, Brisbane City Council. Tillgänglig: http://hlw.org.au/u/lib/mob/20151210164506_9581d6262ed405324/2006_wsudtechdesignguidelines-4mb.pdf [2018-03-13]
- Kjellström, E. et al.(2014). *Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget*. SMHI. Klimatologi 9. Issn: 1654-2258, Uppdaterad: 2017-01-11
- Lawson, B (1980). *How Designers Think The Design Process Demystified*. Reprinted 1986. Great Brittan: Mackays of Chatham Ltd. ISBN 0851398529
- Länsstyrelsen, 2018, *Alléer: information om träd som växer i alléer, Uppsala, Åtgärdsprogram för hotade arter*, tillgänglig : <http://www.lansstyrelsen.se/uppsala/SiteCollectionDocuments/Sv/lantbruk-och-landsbygd/lantbruk/utvald%20milj%C3%B6/faktablad%20alleer.pdf> [2018-02-27]
- Nassauer, I. J. (2002). *Messy Ecosystems, Orderly Frames*. I: Swaffield, S. (red), *Theory in landscape architecture: a reader*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Naturskyddsföreningen, (2016). *Faktablad: klimatförändringarna*, tillgänglig: <https://www.naturskyddsforeningen.se/skola/energifallet/faktablad-klimatforandringarna> [2018-02-12]
- Naturvårdsverket, (2017). *Föreningarna i dagavatten*, Luleå, Luleå Tekniska universitet Avdelningen för Arkitektur och Vatten Institutionen för samhällsbyggnad och naturresurser, Tillgänglig: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2017/Foreningar-i-dagvatten.pdf> [2018-02-08]

Robinson, N. & Wu, J. (2016). *The Planting Design Handbook*. Third edition. Farnham, Surrey: Ashgate

SMHI (2015). *Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier*. Klimatologi Nr 20. SMHI ISSN: 1654-2258.

SMHI (2015). *Framtidsklimat i Uppsala län – enligt RCP-scenarier*. Klimatologi Nr 20. SMHI ISSN: 1654-2258. Tillgänglig: https://www.smhi.se/polopoly_fs/1.96114!/Menu/general/extGroup/attachmentColHold/mainCol1/file/klimatologi_20.pdf [2018-02-10]

SMHI, (2015). *Klimatförändringar orsakade av människan*, Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimatforandringar-orsakade-av-manniskan-1.3833> [2018-02-12]

SMHI, Kunskapsbanken (2012). *Tjäle*. Uppdaterad 2016. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/tjale-1.20264> [2018-02-20]

SMHI, (2014). *Upplands klimat*. Tillgänglig: <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/meteorologi/upplands-klimat-1.4918> [2018-05-16]

Sorte, J.G. (2005). *Parken för homo urbanis - stadsmänniskan*. I: Johansson, M. & Küller, M. (red), *Svensk miljöpsykologi*. 1.uppl. Lund: Studentlitteratur, ss. 227-243.

Stockholms stad (2017). *Växtbäddar i Stockholms stad: en handbok 2017*. Stockholms stad, Stockholm. www.stockholm.se/PageFiles/153375/Växtbäddar_i_Stockholm_2017.pdf

Svenskt Vatten, 2011, *Hållbar dag- och dränvattenhantering*. [Publication P105], Stockholm: Svenskt Vatten AB, issn: 1651-4947, [2018-02-14]

Sweco, (2016). *Hållbar vattenmiljö*. Uppsala: Stadsbyggnadsförvaltningen, Uppsala kommun. Uppdragsnummer 6295073300.

Sweco, LTU (2015). *Gestaltning av dagvatten: Exempel och framgångsfaktorer*. Tillgänglig: https://www.ltu.se/cms_fs/1.146717!/file/Rapport%20gestaltning%20dagvatten.pdf [2018-03-13]

Sweco, (2017). *Ulleråker dagvattenhantering*. Uppsala: Uppsala Kommun, plan- och byggnadsnämnden, PBN 2014-000508

Tahvonen, Outi (2018). *Adapting Bioretention Construction Details to Local Practices in Finland*. Tillgänglig: <http://www.mdpi.com/2071-1050/10/2/276> [2018-02-09]

Trafikverket (2018). *Tjældjup*. Tillgänglig: <http://tjaldjup.trafikverket.se> [2018-02-10]

Tysk växtkatalog: Bruns pflanzen export GMBH&co kg (2015/2016).

Uppsala kommun (2013). *Uppsalas parker-riktlinjer*. Uppsala: Kontoret för samhällsutveckling, Uppsala kommun.

Uppsala Kommun (a) (2016). *Hållbarhetsbedömning tillhörande planprogram för Ulleråker; Bilaga 1*. Uppsala. Plan- och byggnadsnämnden, Uppsala kommun. PBN 2011-20250. http://www.bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/planerade-omraden/bostadsomraden/ulleraker/bilagor-utkast-planprogram/bilaga-1_hallbarhetsbedomning.pdf

Uppsala kommun (b) (2016). *Planprogram Ulleråker*. Uppsala. Uppsala Kommun, plan- och byggnadsnämnden, Uppsala kommun. KSN 2015-1327

Uppsala Kommun (2017). *Strategi och handlingsplan för riskreducerandeåtgärder för grundvatten i Ulleråker*. Uppsala. Plan- och byggnadsnämnden, Uppsala kommun. PBN 2014-000508. http://bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad_granskning/kv-sagan-granskning/6-g-handlingsplan-atgarder-for-grundvatten-med-bilagor.pdf

UNFCCC (2018). *Understanding Climate Resilience*. Tillgänglig: <https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/the-big-picture/understanding-climate-resilience> [2018-04-16]

United Nations, (2017). *Sustainable Development Goals*. Tillgänglig: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/climate-change-2/> [2018-02-12]

VegTech (2016). *Maxipluggplantor: planteringsanvisningar*. [Broschyr]
https://www.vegtech.se/upload/files/PDF/VegTech_Montering_Maxiplugg.pdf [2018-03-14]

VegTech (2016). *Strandmatta- färdig strand*. [Broschyr]
https://www.vegtech.se/upload/files/PDF/VegTech_katalog_strandmattor.pdf [2018-03-14]

Vägverket (2003). *Vägdikenas funktion och utformning - En beskrivning av multifunktionella diken*. Borlänge. Teknikavdelningen Vägverket. Borlänge. ISSN 1401-9612. Tillgänglig: https://trafikverket.ineko.se/.../2003_103_vagdikenas_funktion_och_utformning.pdf [2018-06-01]

Muntliga källor

Ardland Bojvall, J. Stockholm. Ramböll. 2018-03-15

Figurförteckning

Lantmäteriverket (2011-2014). *Eniro flygfoto*. [Kartografiskt material]. Tillgänglig: [https://kartor.eniro.se/?c=59.834843,17.654579&z=15&l=aerial&q=""ulleråker";geo](https://kartor.eniro.se/?c=59.834843,17.654579&z=15&l=aerial&q=) [2018-02-05]

Lantmäteriverket (1955-1967). *Eniro historiskt flygfoto*. [Kartografiskt material]. Tillgänglig: <https://kartor.eniro.se/?c=59.836600,17.645288&z=14&l=historic&q=’ulleråker’;geo> [2018-02-05]

Lantmäteriverket (1911). *Karta Uppsala Hospital och Asyl med Hammarby*. Tillgänglig: <https://historiskakartor.lantmateriet.se/arken/s/searchresulthtml?archive=GEOIN&firstMatchToReturnLMS=1&firstMatchToReturnRAK=1&firstMatchToReturnREG=21&yMin=6634944&xMin=647595&yMax=6636944&xMax=649595> [2018-05-21]

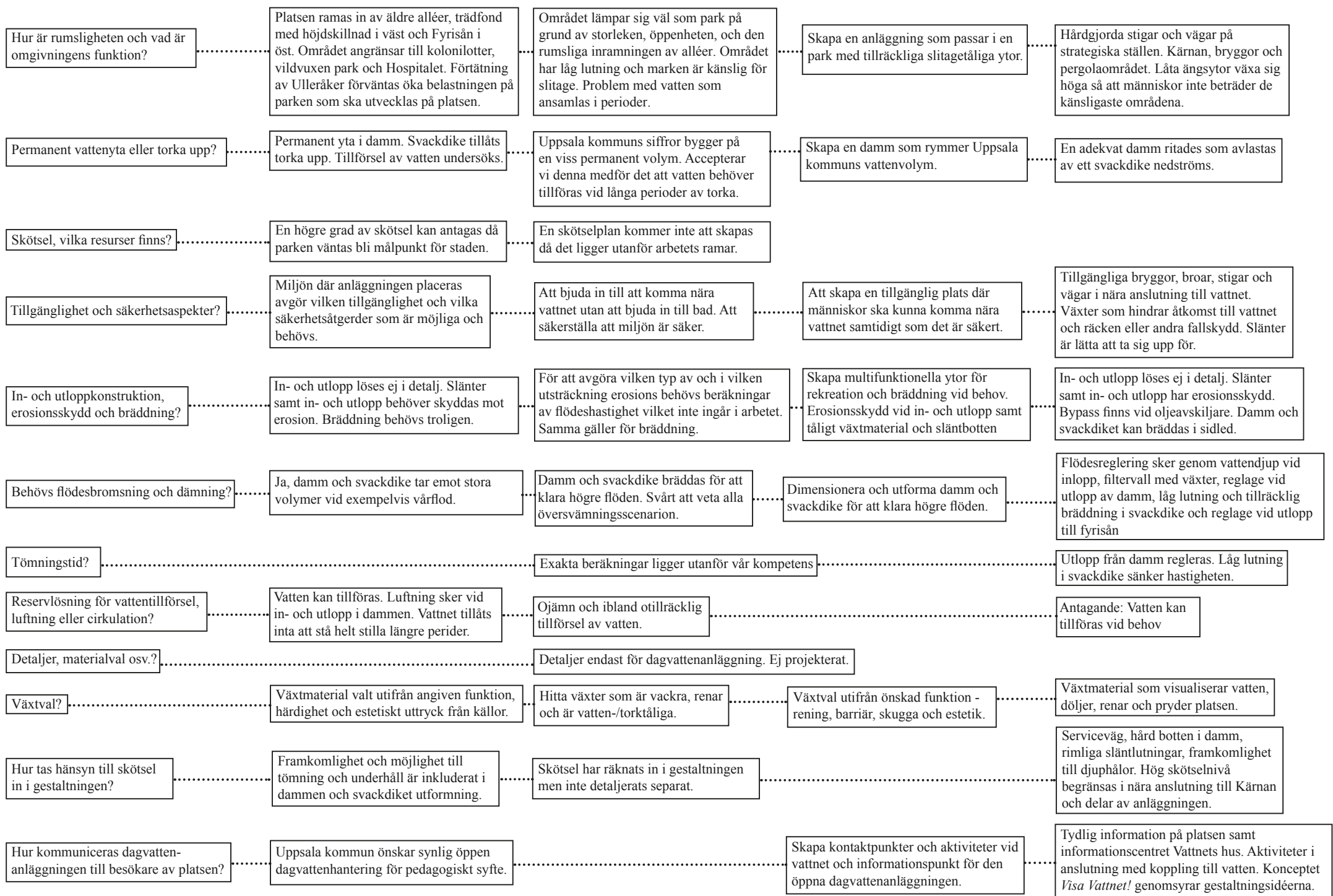
Pixabay (2012). Sverige karta Tillgänglig: <https://pixabay.com/sv/sverige-karta-land-europa-23576/> [2018-05-21]

Sveriges geologiska undersökning, (2018). *Jordarter*. [kartografisktmaterial]. 1:25000 - 1:100000, Uppsala:Sveriges geologiska undersökning (SGU). Tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2018-05-17]

Bilaga 1: Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudie

Funktionsdisposition av Hospitalparken utifrån litteraturstudie utgår från frågeställningar tagna från *Gestaltning av dagvatten – Exempel och framgångsfaktorer* av Sweco med flera för att generera dispositionen av Hospitalparkens funktionsytor och idéer till förslaget Visa Vattnet (Sweco & LTU, 2015, s. 2-6). I den schematiska tabellen nedan redovisas frågor, svar, problem/analys av situationen, program och lösningar samt placering av olika element på plats. Alla källor till svaren finns i förstudien, men i denna figur redovisas bara resonemanget som leder till gestaltningen.

Frågor vi ställt oss under förstudien	Svar från förstudie	Problem/vår analys av situationen för Hospitalparken	Programidéer	Lösning
Vilken funktion är önskvärd?	Rening, fördröjning och estetiskt värde som visas ur pedagogiskt syfte.	Välja rätt typ av anläggning för att uppfylla alla kriterier.		Anlägga en damm med filtervall och ett svackdike med strandliknande växtlighet.
Hur säkerställs avledning och borttransport av det förorenade vattnet?	Genom dimensionering, tätning av botten, erosionsskydd och förbiledning vid olyckor och extremväder.	Utgå ifrån Uppsala kommuns uträkningar och underlag då delar av de tekniska lösningar ligger utanför vår kompetens.	Välja metod, dimensionera och utforma hela anläggningen för rening, fördröjning på ett tillgängligt, säkert och estetiskt tilltalande sätt.	Anläggningen är dimensionerad för att kunna fluktureras i volym. En "bypass" ledning kopplas till första steget. Botten tätas i dammen och svackdiket. Erosionsskydd vid inlopp och utlopp.
Lämplig recipient?	Fyrisån som leder till Ekoln är enda möjliga recipient i området.	Fyrisån riskerar morfologiska förändringar, höjda nivåer av miljögifter, ändrad kontinuitet och övergödning.		Dammen är dimensionerad med tillräcklig volym och svackdiket med adekvat längd, bräddning och lutning.
Hur ser markförhållandena ut och var finns lågpunkterna i området?	Marken består till största del av lera. Väster om platsen ligger Uppsalaåsen. Platsens högsta punkt är i sydvästra delen och sluttar från väst mot öst och något i nord-sydlig riktning med lågpunkt i sydöstra hörnet.	Leran kan fungera som tätlager men inte som växtsubstrat efter packning. Åsens känslighet begränsar anläggningens utbredning. Den låga lutningen begränsar anläggningen längsledes då lutning på 5 promille behövs i diket.	Tillföra växtsubstrat. Placera anläggningen på säkert avstånd till åsen. Dimensionera längden på diket till max 400 meter.	Jord i filter ovanpå leran. Dammen i sydvästra hörnet med god marginal till åsen. Lågpunkten skälas ur några decimeter för att begränsa ytan av stående vatten.
Vilken mängd vatten beräknas?	Maxflöde på 200 l/s.	Ojämn mängd vatten till anläggningen över tid.	Fördröjning tidigt i anläggningen för att jämna ut vattenflödet till resterande del.	Dagvattendammen samlar och reglerar flödet till svackdiket. God möjlighet till bräddning.
Lokal eller "end of pipe" anläggning?	Anläggningen är belägen intill recipienten och tar emot vatten från omliggande område = "end of pipe". Viktigt att göra mätningar och stoppa vattnet vid olyckor.	Viktigt att nå god rening då vattnet släpps ut i recipienten. I anläggningen samlas allt vatten utan rening. God rening nödvändig!	Välja reningsmetod för så bred spridning av föroreningsupptag som möjligt.	Vi valde att kombinera tre dagvattenmetoder för bästa resultat: Damm, svackdike och våtmark.
Grundvattenförhållanden, geotekniska förutsättningar och förorenad mark?	Grundvattnet finns nära marknivå korrelerat till Fyrisåns nivå. Kvaliten på grundvattnet är otillfredställande och får ej belastas ytterligare. Geotekniska förutsättningar tas ej hänsyn till.	Hitta den plats som lämpar sig bäst för schaktning med tillräckligt djup för damm. Välja anläggning efter möjligt schaktdjup.	Matcha anläggningens behov till markförhållanden och tillåtet schaktdjup.	Dammen lades vid största möjliga schaktdjup. Svackdikets djup anpassas efter vad som är möjligt.
Tillgängligt utrymme och utrymmesbehov?	Platsens totala area är ca 96250 m ² . Sydvästra 1/4 delen är ca 21066 m ² . Behovet är ca 4600 m ² eller 5200 m ³ .	Platsens area är tillräcklig det är åsens utbredning och jorddjupet över grundvattenytan som begränsar.	Utnyttja tillgänglig area vid dimensionering.	Dammen placerades på bästa möjliga markförhållande inom området. Ytan är inte ett problem.
Ståndortens egenskaper?	Ljust, fukt- och näringshållande jordmån.	Goda förhållande men jordmånen kommer bytas ut på grund av packning vid anläggningsarbetet. Resultatet blir torrare på vissa platser och fuktigare på andra.	Tillföra rätt växtsubstrat på rätt plats. Välja växtmaterial utifrån förutsättningar.	Krossfilterssubstrat utgör växtbädden för alla vattenlevande växter. Plantering som mestadels är torr får växtbäddsuppbyggnad typ 3.
Klimatzon?	Klimatzon 4 med medeltemperatur i februari på ca -5 grader Celsius och i juli på ca 16 grader. Årsnederbörd på ca 600 mm. Tjäle förekommer ca 4 månader om året.	Inga riktiga problem dock viktigt att välja växtmaterial efter klimatzonförhållanden och ståndort. Viktigt att välja metoder för rening som fungerar även vintertid.	Ta med frost i beräkningen, rening som inte är växtberoende och växtval efter klimat.	En variation av växter valdes för damm och svackdike som möter alla kriterier. Dammen och svackdiket filtrerar även vintertid genom jord och dött växtmaterial.



VISA VATTNET! - Nya Hospitalparken i Ulleråker

Koncept - Visa vattnet!

Hospitalparken är en kombination av park och område för dagvattenhantering. Parken visar alla steg i vattnets väg från att det når dammen till att det mynnar ut i Fyrisån. Vägdagvattnet som når anläggningen är förorenat men blir under sin färd renare och renare. Allmänheten ska kunna komma nära och få en inblick i hur anläggningen

fungerar och följa hur vattnet renas. Genom att erbjuda olika aktiviteter intill anläggningen lockas fler människor till platsen och får möjlighet att se och förstå processen. Aktiviteter såsom lek, rekreation, utbildningscenter och mötesplatser utformas för att visa vattnet ur olika synvinklar samtidigt som platsen blir en välfungerande park.

Vattnets väg från smutsiga gator

till dammen

via svackdiket

till Fyrisån.

Principer

Vi har skapat fyra principer för att gestalta en fungerande dagvattenanläggning i kombination med park där alla är välkomna och kan följa vattnets väg.

Synliggöra reningsprocessen

I Hospitalparken ska allt dagvatten visas. Besökare ska kunna se och följa hur dagvattnet förändras: Vilken färg det har, hur mängden dagvatten varierar över tid och få möjlighet att lära sig mer om dagvatten och reningsprocessen.

Locka besökare i parken att komma nära vattnet

Runt parkens öppna dagvattenanläggning finns möjlighet till flera olika aktiviteter. Besökarna kommer nära vattnet på ett säkert sätt. Broar, stråk, bryggor och lek lockar besökare att komma nära vattnet.

Växtval utifrån önskad funktion - rening och estetik

Växter kan bidra med en rad funktioner. De viktigaste är estetiskt värde, förstärkning av vattnets närvaro, rening genom mikrober vid växternas rötter, filtrering och en inramande och avgränsande funktion som ökar säkerheten runt anläggningen. Alla växter som står i vatten bidrar även med att sänka flödes hastigheten och förbättrar därmed sedimentationen.

Dimensionering för att rena dagvatten

Dimensioneringen av den öppna dagvattenanläggningen görs för bästa reningsresultat.

Introduktion till området

Uppsala i Sverige

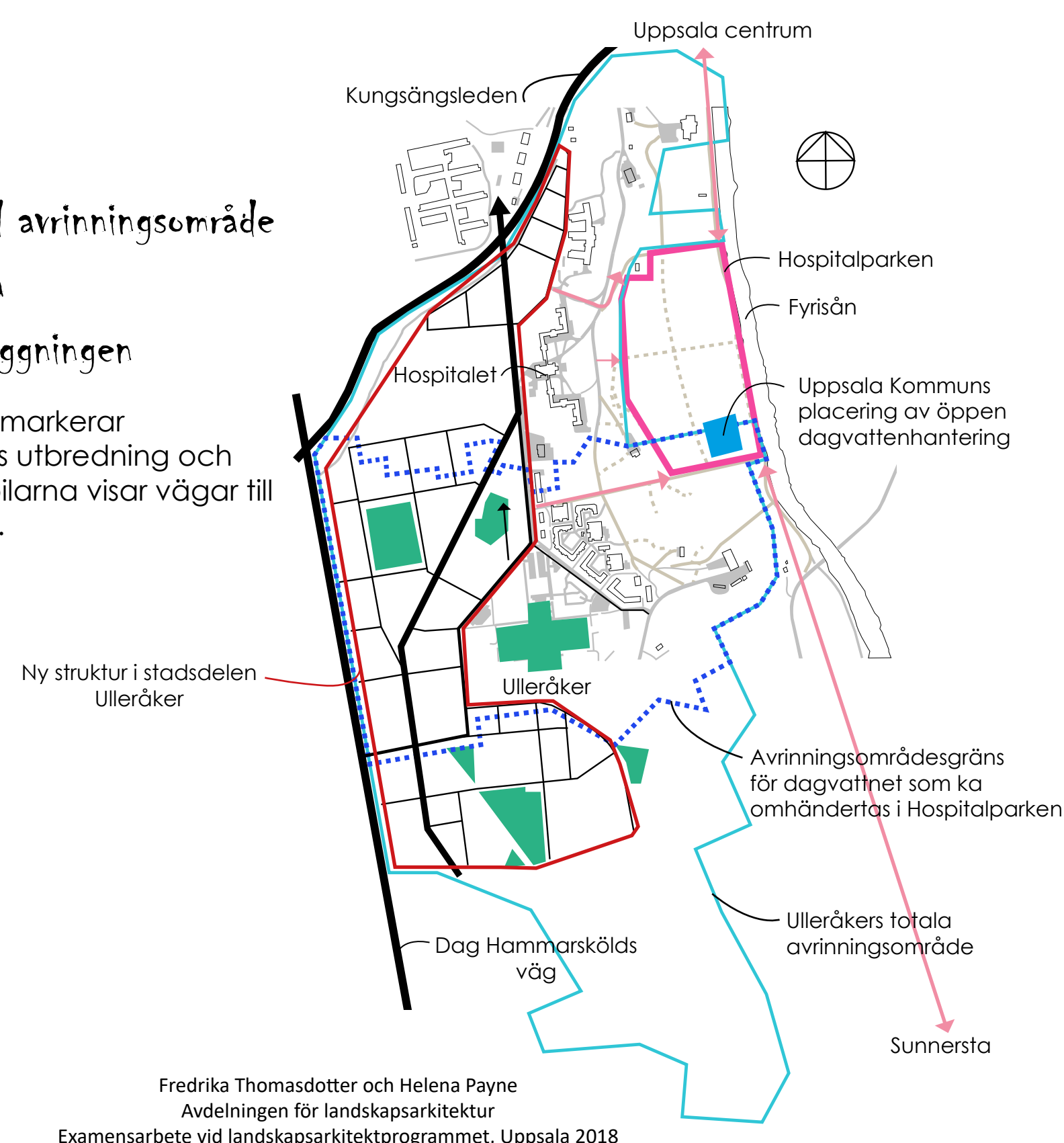
Uppsala ligger i Uppland nordväst om Stockholm.

Ulleråker i Uppsala

Ulleråker ligger söder om Uppsala Centrum och utmärks av den rosa markeringen.

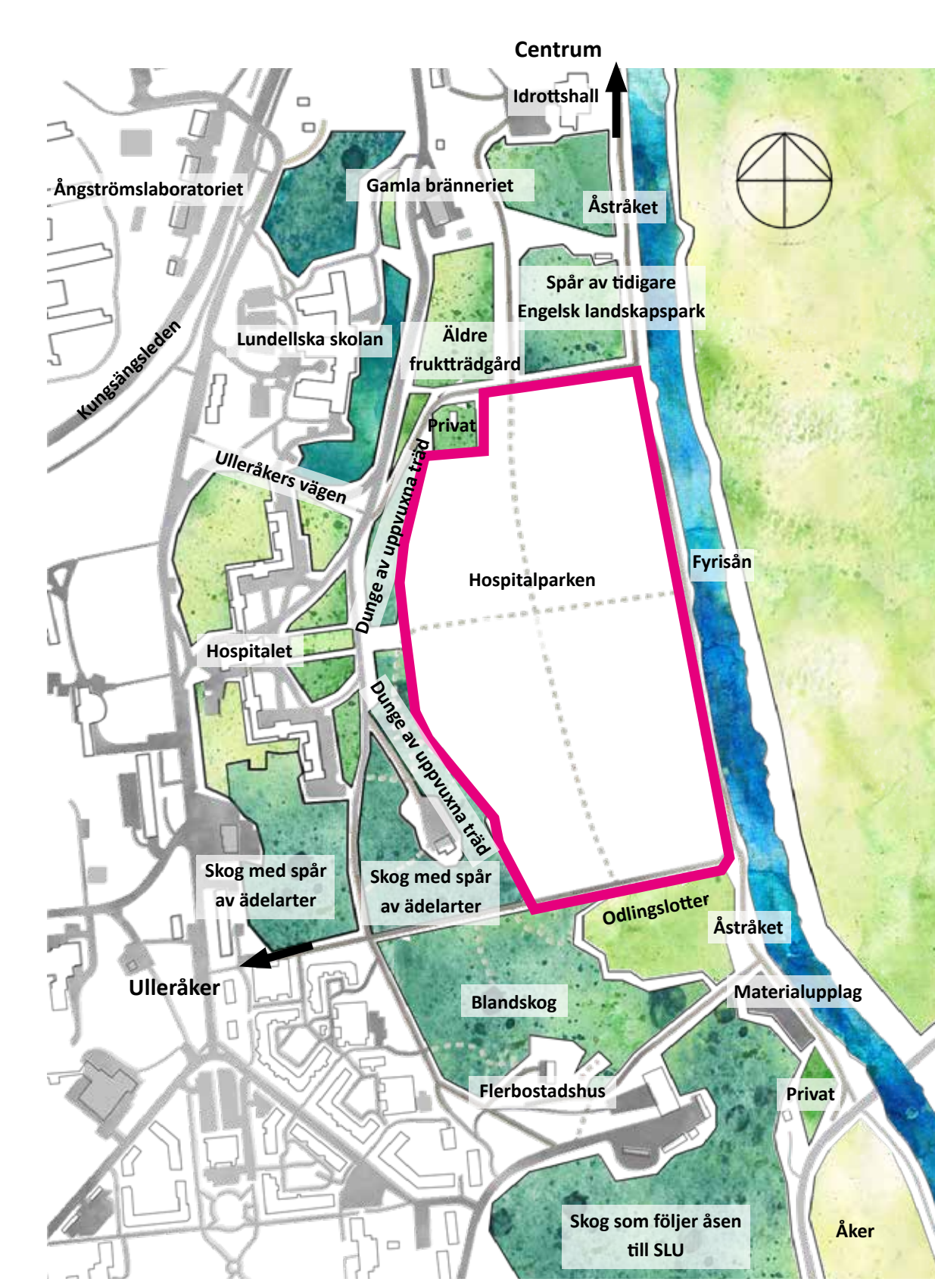
Ulleråker med avrinningsområde till den öppna dagvattenanläggningen

Den rosa linjen markerar Hospitalparkens utbredning och läge. De rosa pilarna visar vägar till Hospitalparken.



Hospitalparken i Ulleråker

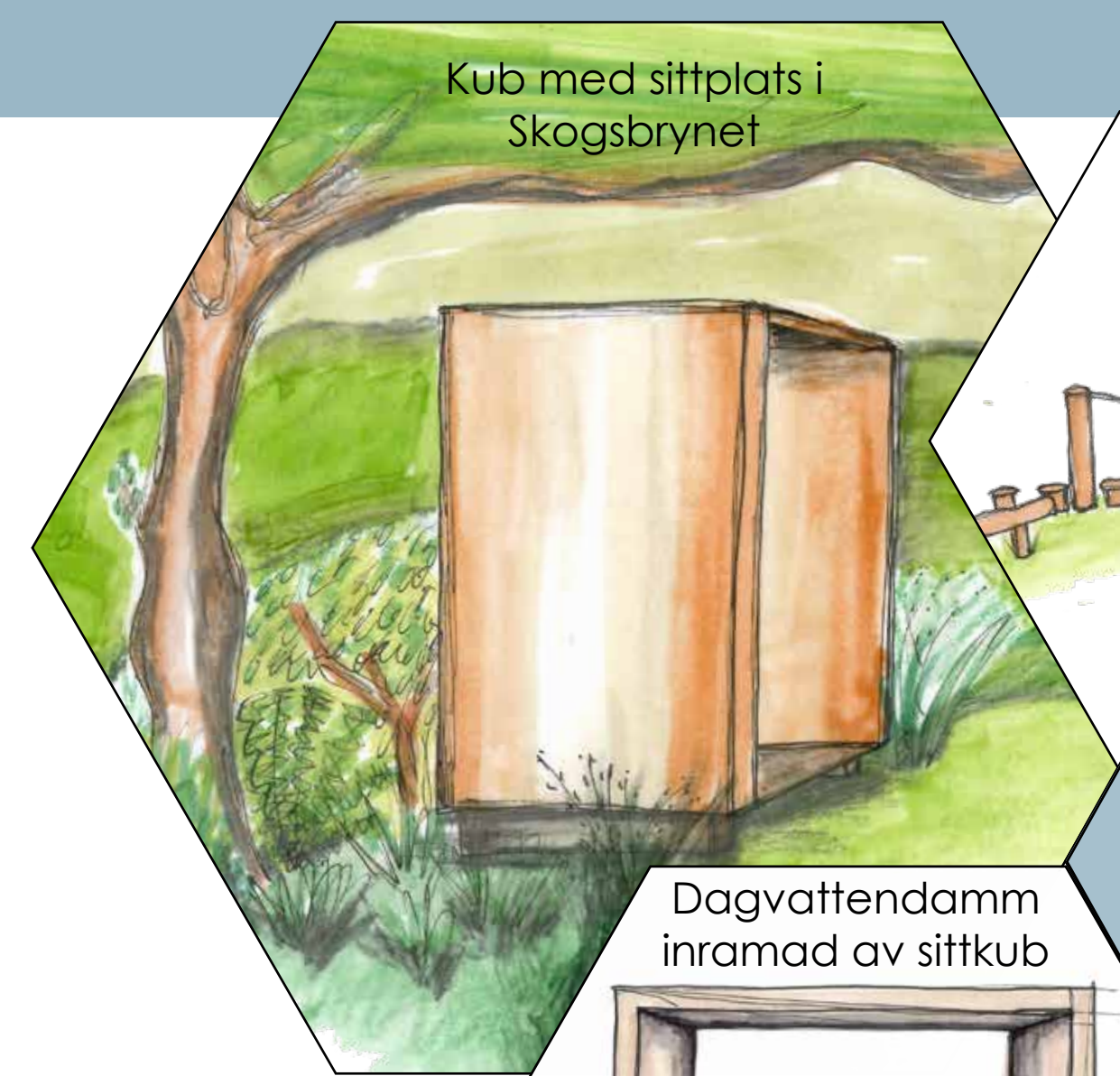
Hospitalparken ligger mellan Hospitalet och Fyrisån. Åsen reser sig i väst och Hospitalsbyggnaden ligger markant högre än parken som ett landmärke och fond till platsen.



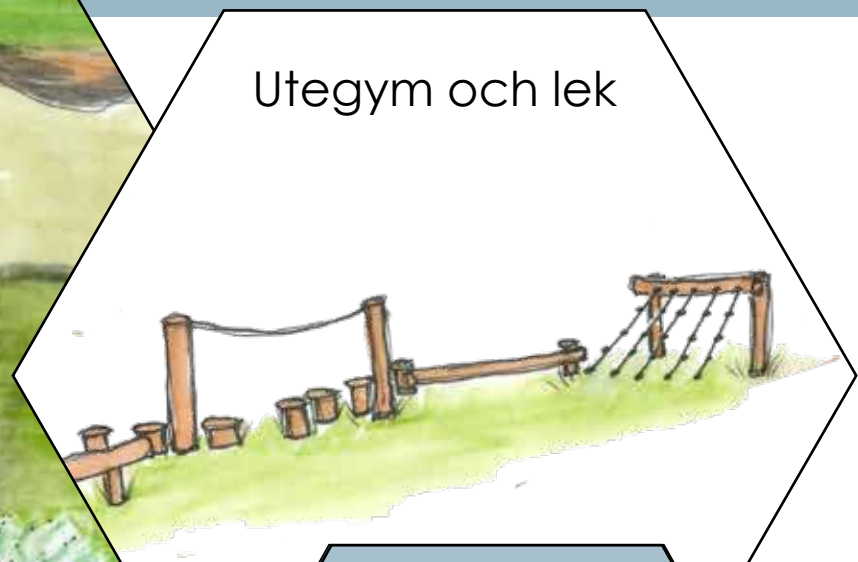
Alla är välkomna och det finns möjlighet att arrangera flera olika sorters event. Parkens besökare kan köpa en glass varma sommark dagar och njuta av blomsterprakten. På vintern kan aktiviteter arrangeras i Vattnets hus och snö- och isskulpturer pryda konststråket.



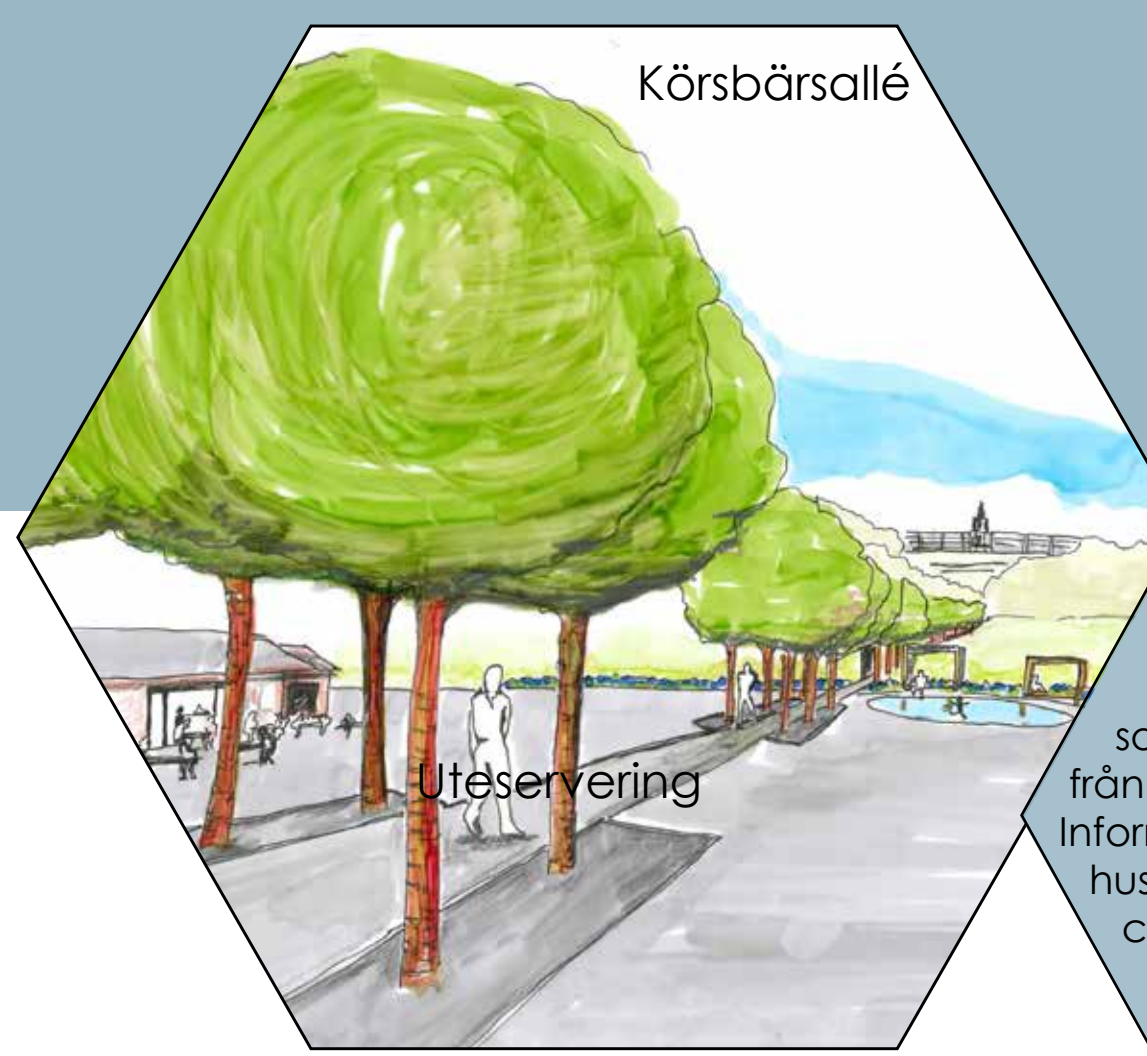
Gestaltningssidéer



Kub med sittplats i Skogsbrynet



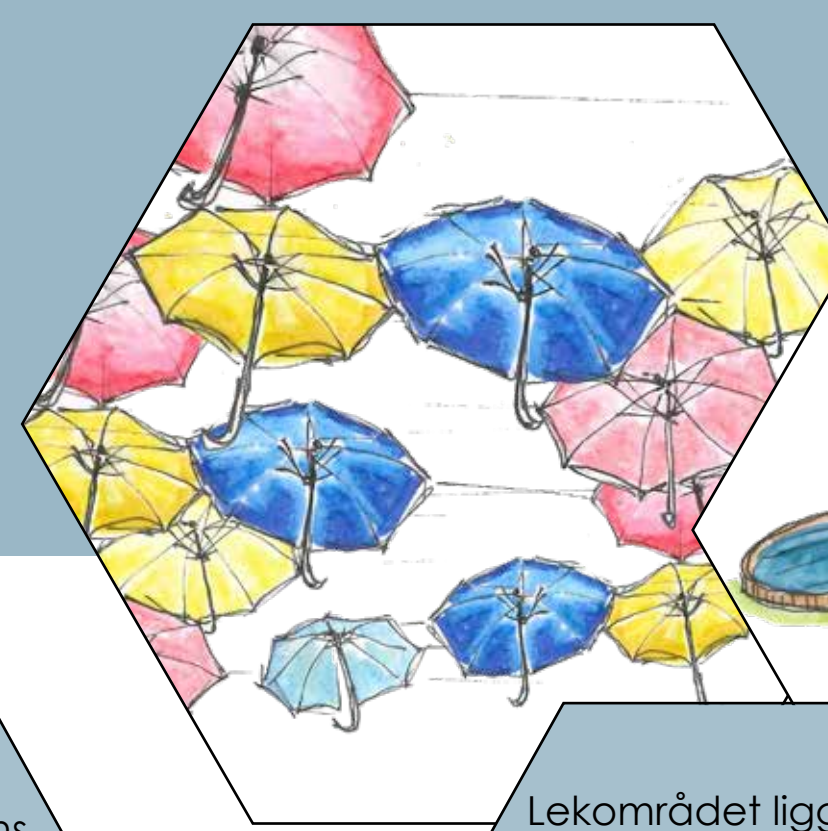
Utegym och lek



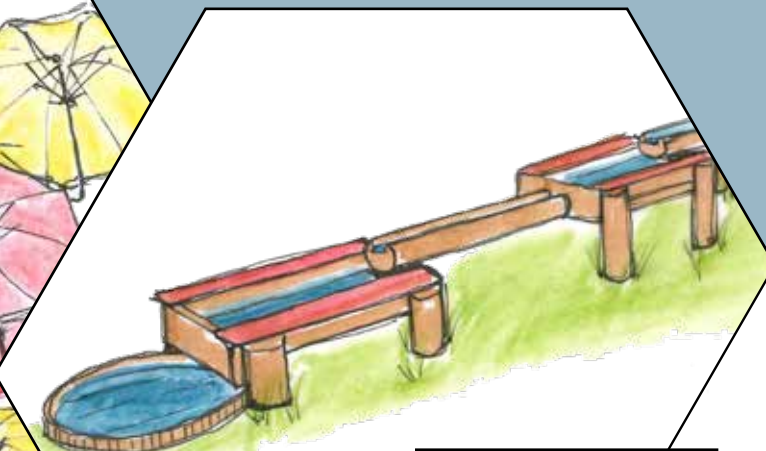
Körbärsallé

Uteservering

Kärnan är parkens nav. Den är omringad av ett blått hav av blommor sommartid som kan avnjutas från olika sittplatser. I Kärnan finns Informationscenter, kallat Vattnets hus, som även rymmer WC och café. I områdets nordvästra del finns en plaskdamm som också är starten mot lekstråket som leder till lekområdet.



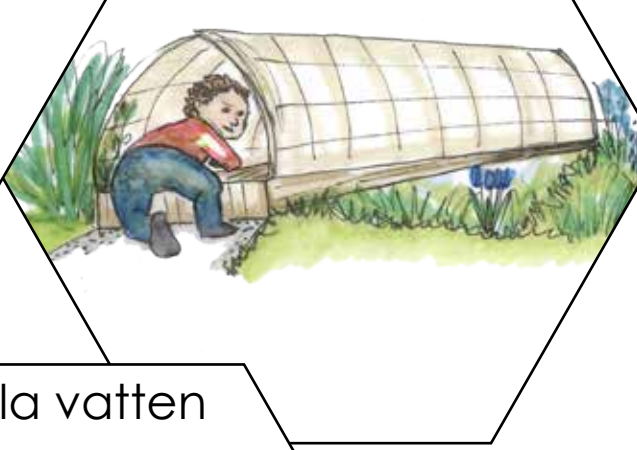
Lekområdet ligger närmast åsen och drar nytta av backen upp mot Hospitalet för lek i flera nivåer. Lekutrustningen är inspirerad av vatten.



Vattenlek



Kryptunnel



Samla vatten

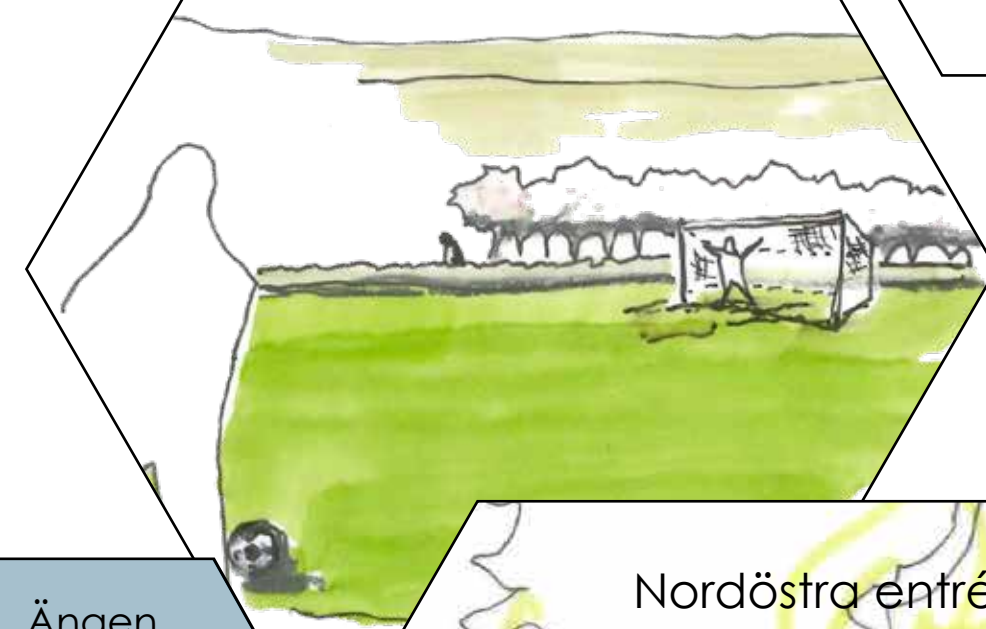


Odlingslotter

Odlingslotterna ramar in av häckar och visar hur fördröjning av vatten kan utnyttjas som resurs.

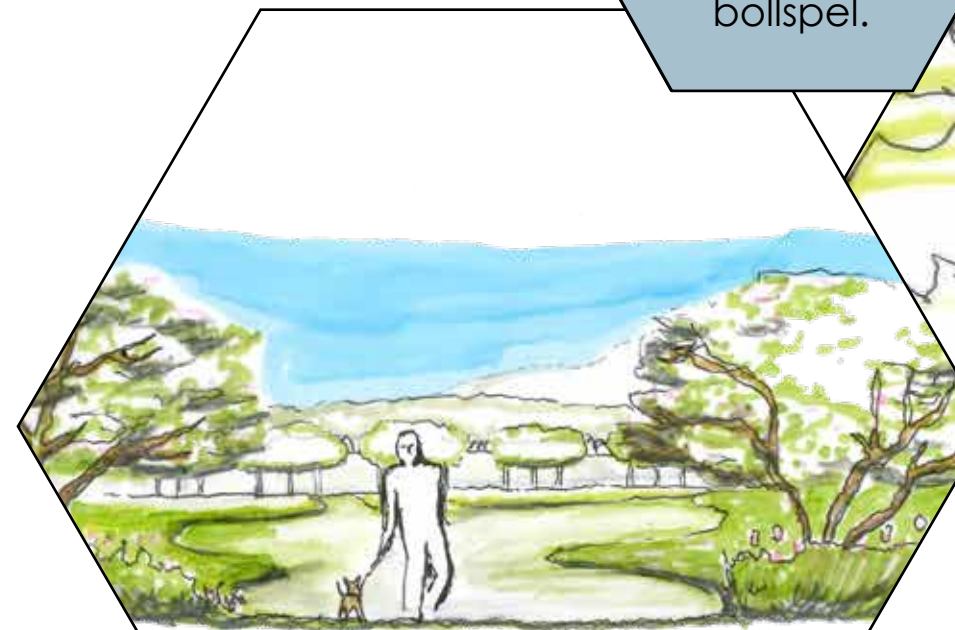


Öppna ytor för aktiviteter

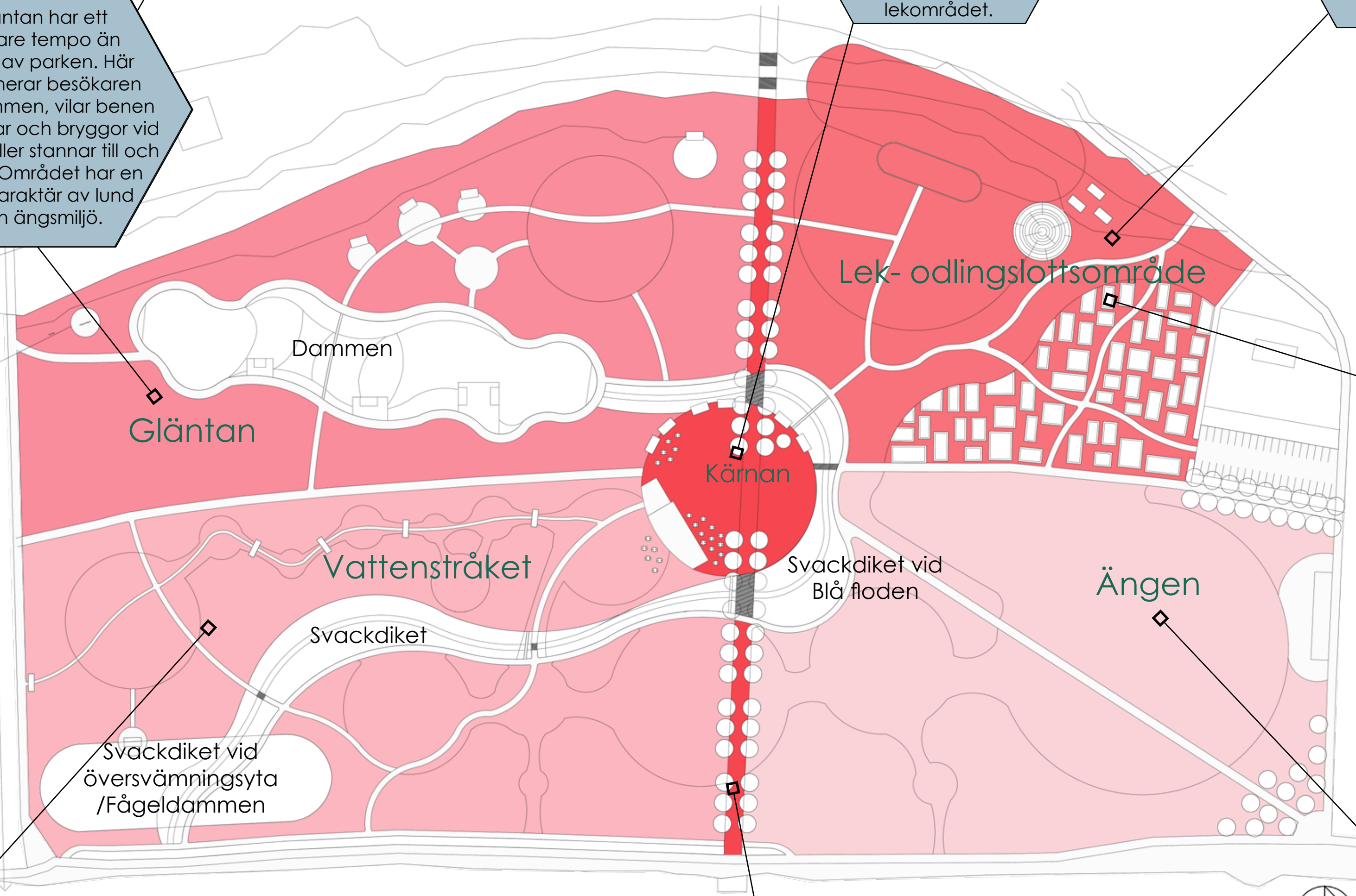
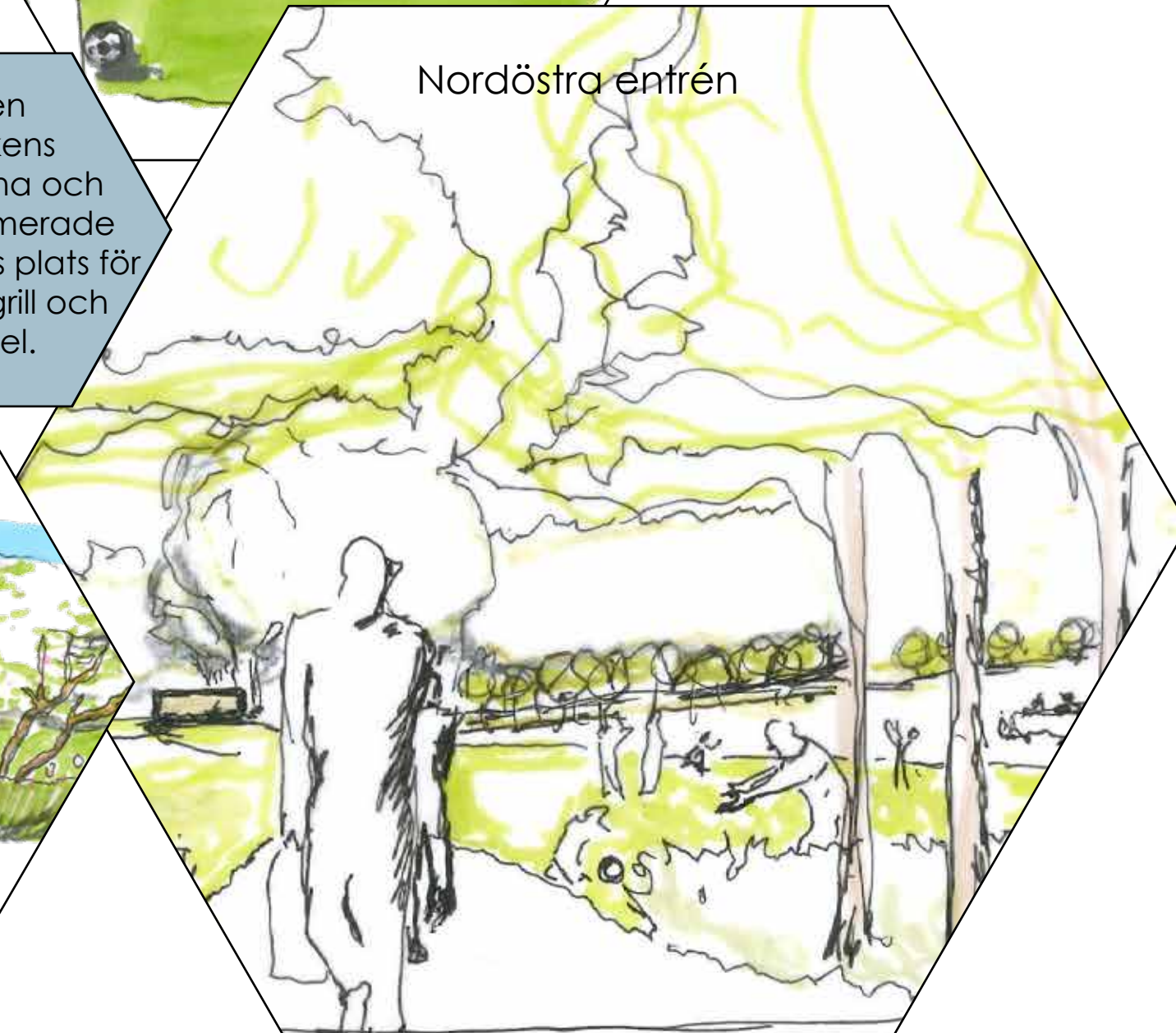


Nordöstra entrén

Ången är parkens mest öppna och oprogrammerade del. Här finns plats för picknick, grill och bollspel.



Kontrast mellan öppet och slutet på ången



Gläntan

Dammen

Vattenstråket

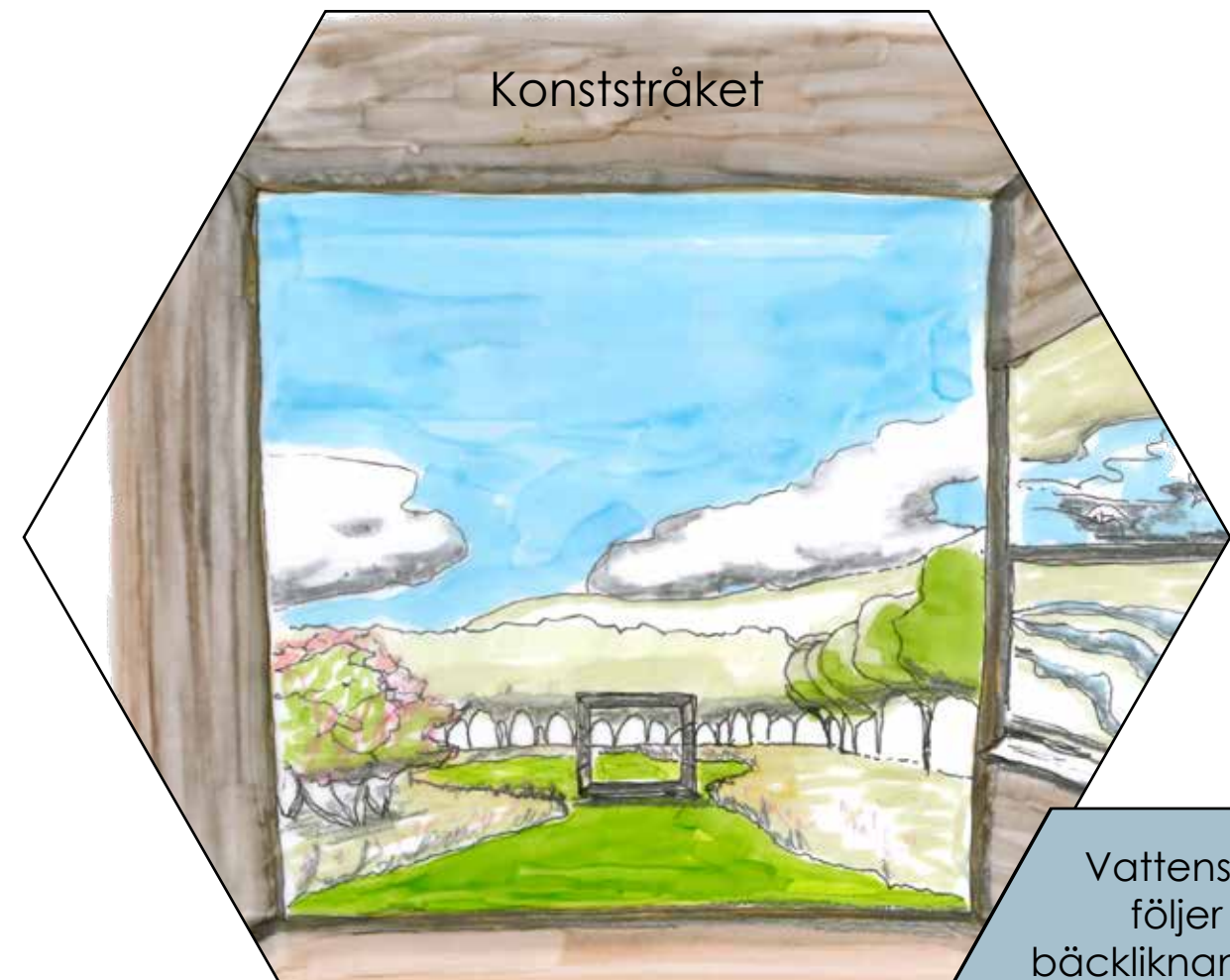
Svackdiktet

Svackdiktet vid översvämningsyta /Fågeldammen

Kärnan

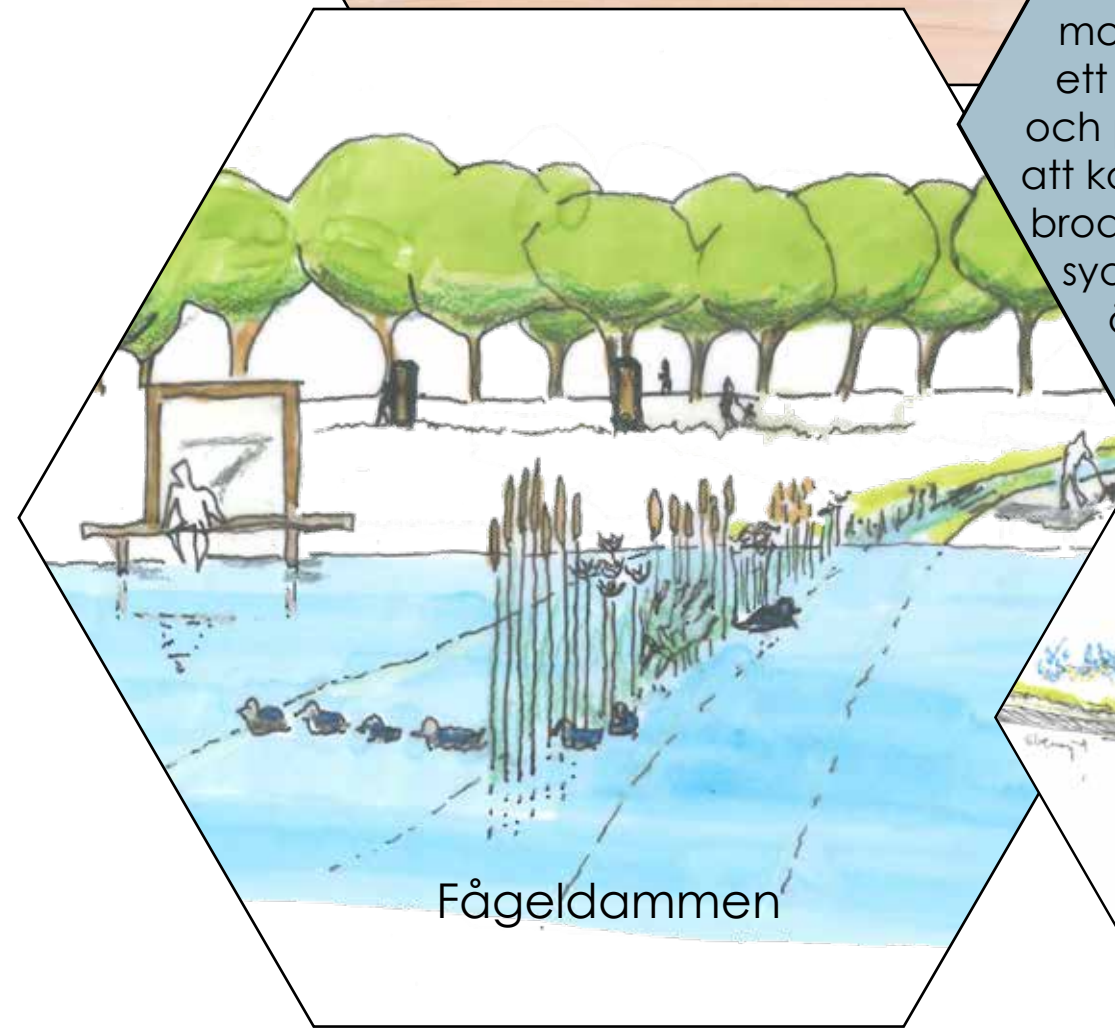
Svackdiktet vid Blå floden

Ängen

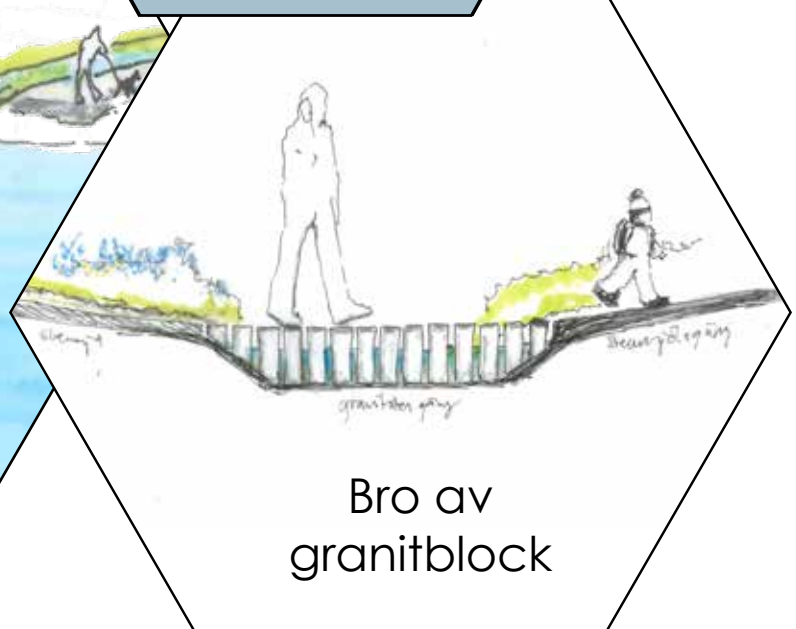


Konststråket

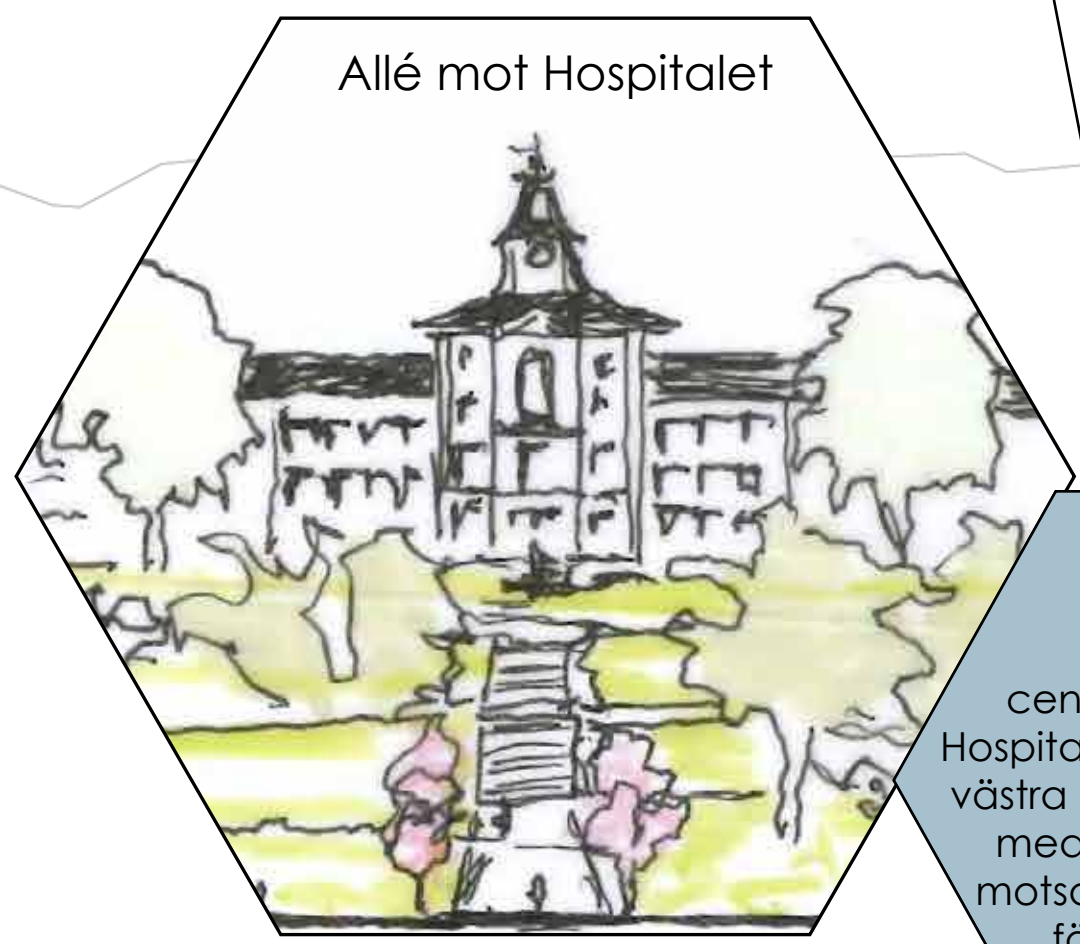
Vattenstråket följer det bäckliknande diket mot fyrisån. Området är ett öppet ängslandskap och på flera ställen går det att komma nära vattnet via broar, bryggor eller stigar. I sydöstra hörnet finns en översvämningsyta.



Fågeldammen



Bro av granitblock



Allé mot Hospitalet

Körbärsallén ramar in den historiska centralaxeln upp mot Hospitalsbyggnaden. I alléns västra del är axeln förlängd med en granittrappa. I motsatta änden är axeln förlängd med en båtbygga.

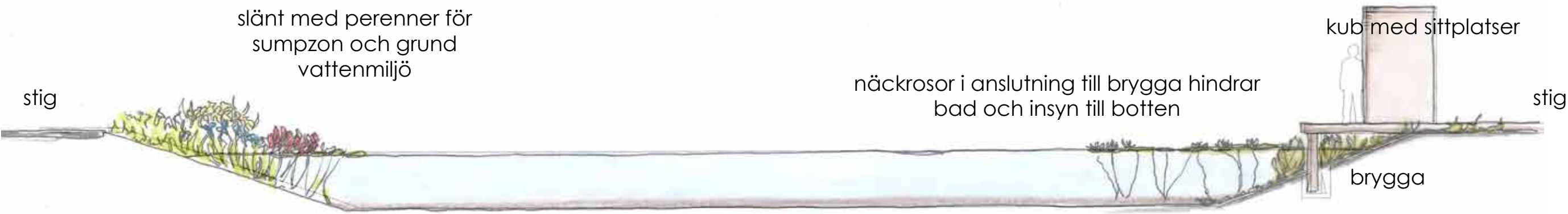
Åsens resning från det omgivande landskapet ger området tillsammans med inramande alléer, trädgångar och gräsytor en romantisk karaktär som liknar en landskapspark i engelsk stil. Dagvattendammen samlar och renar gatuvattnet från en stor del av Ulleråker och blir en juvel i sammanhanget med sin perennkantade vattenyta, sina sittvänliga bryggor och den inramande mjuka promenadvägen.



Illustration av promenadstråket vid dammen. I bakgrunden syns de gamla alléerna av lönnar. Längre in i bilden anas bryggor med sittkuber.

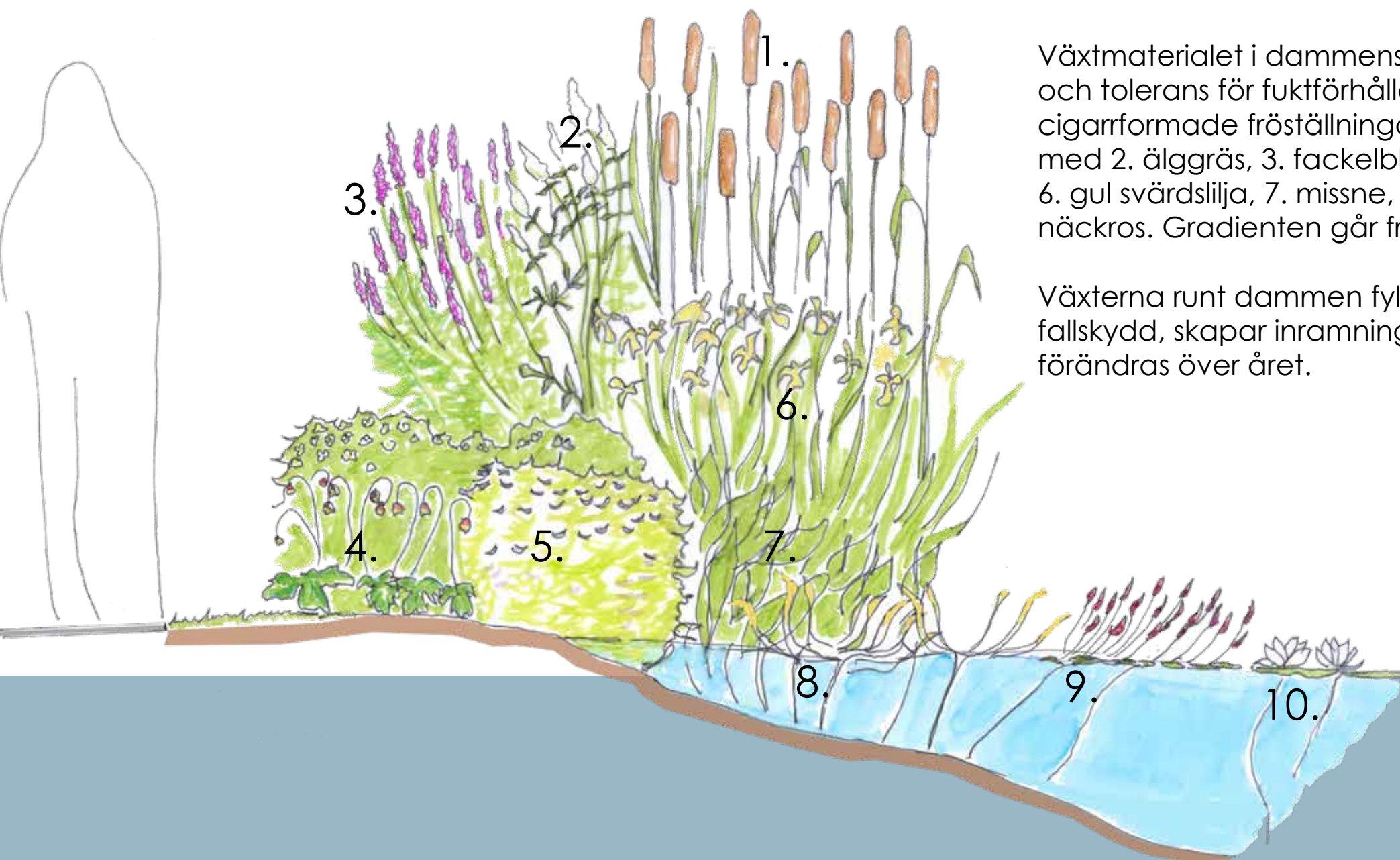


Bilden till höger visar dammens placering i Hospitalparken. Skala 1:2400



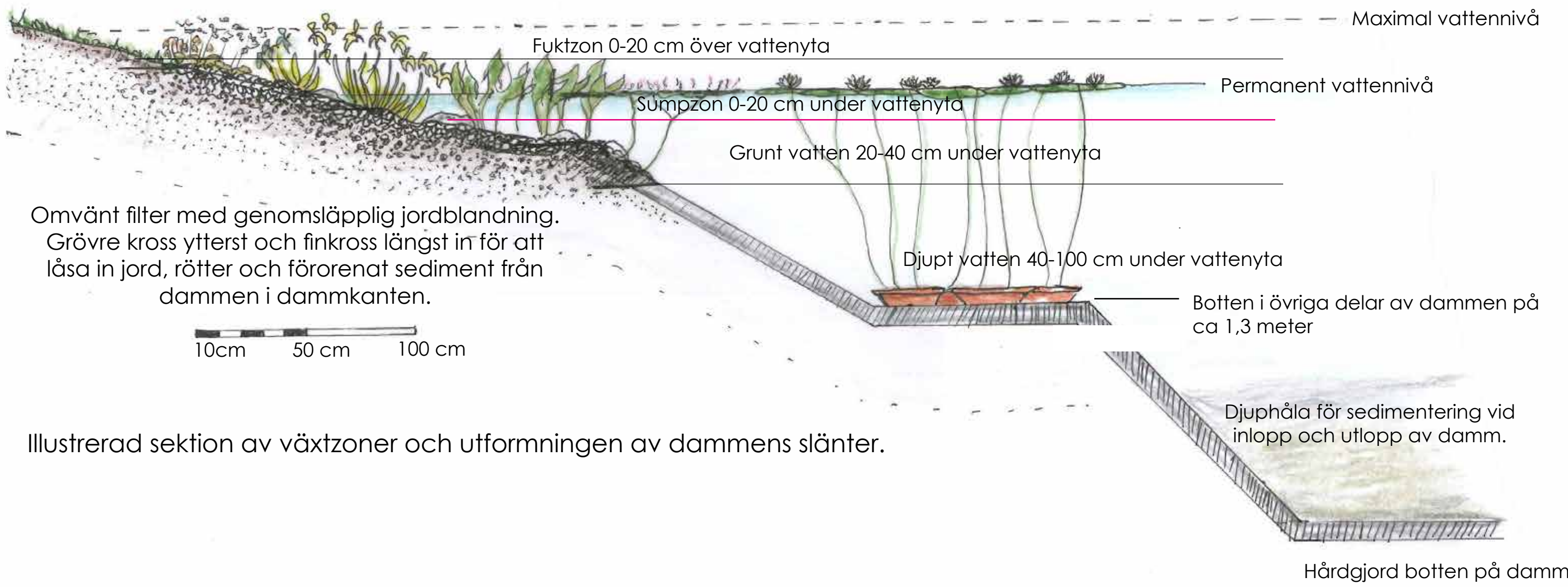
Tvärsektion av damm med brygga och sittkub

24 meter



Växtmaterialet i dammens slänter är valt utifrån estetik, funktion och tolerans för fuktförhållandena. 1. Kaveldunets bruna cigarrformade fröställningar reser sig i bakgrunden tillsammans med 2. älggräs, 3. fackelblomster, 4. humleblomster, 5. frossört, 6. gul svärdslija, 7. missne, 8. guldkolv, 9. vattenpilört och 10. näckros. Gradienten går från fuktzon till djupt vatten.

Växterna runt dammen fyller många funktioner. De verkar som fallskydd, skapar inramning och rumslighet samt en miljö som förändras över året.

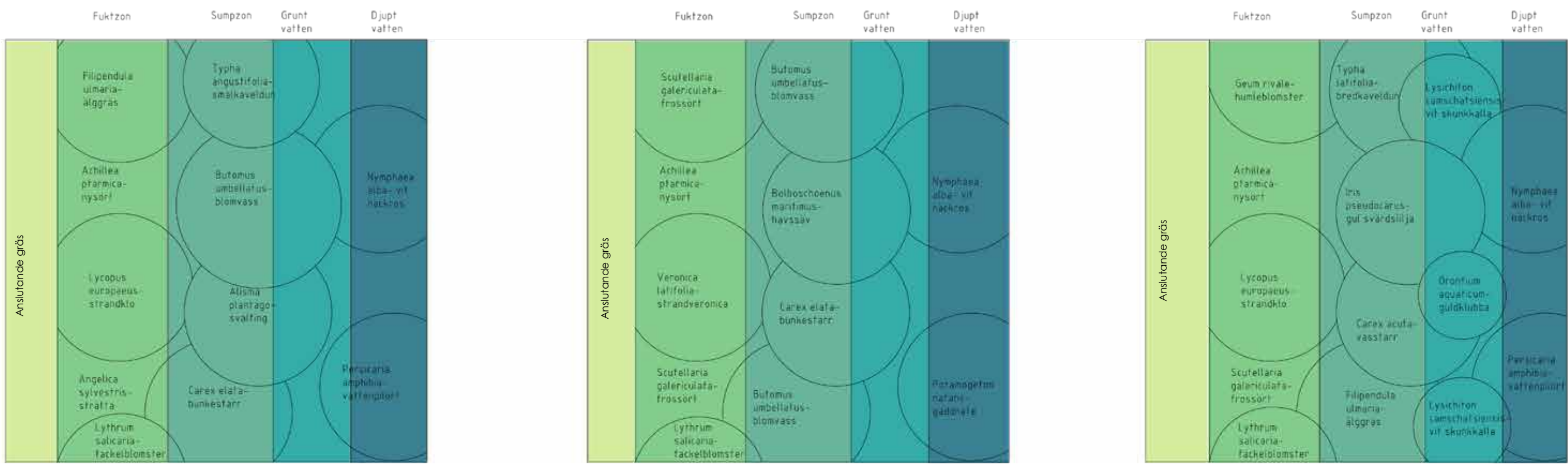


Omvänt filter med genomsläpplig jordblandning. Grövre kross ytterst och finkross längst in för att låsa in jord, rötter och förorenat sediment från dammen i dammkanten.

10cm 50 cm 100 cm

Illustrerad sektion av växtzoner och utformningen av dammens slänter.

Nedan visas tre principer över hur växterna kombineras i dammens slänter. De organiseras efter ståndortskrav. Dessa principer upprepas runt dammen för att skapa variation och strandkantskänsla.



Tabellen visar blomningstid för dammens växter. Den spridda blomningstiden skapar variation över växtsäsongen.

Fuktzon		Eriophorum angustifolium	Geum rivale	Iris spuria	Veronica longifolia Scutellaria galericulata Myosotis scorpioides Lythrum salicaria Lycopus europaeus				
				Filipendula ulmaria					
			Cardamine pratensis		Eupatorium cannabinum				
				Briza media	Angelica sylvestris Achillea ptarmica				
Sumpzon		Eriophorum angustifolium		Iris spuria Filipendula ulmaria	Typha latifolia Typha angustifolia Persicaria amphibia Mentha aquatica				
				Iris sibirica 'Ceasar' Carex elata Carex acuta Calla palustris Butomus umbellatus Bolboschoenus maritimus Alisma plantago-aquatica					
Grunt vatten		Lysichiton camtschiensis	Orontium aquaticum	Potamogeton natans Iris pseudacorus	Persicaria amphibia				
				Butomus umbellatus Bolboschoenus maritimus Alisma plantago-aquatica					
Djupt vatten				Nymphaea alba	Persicaria amphibia				
	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	

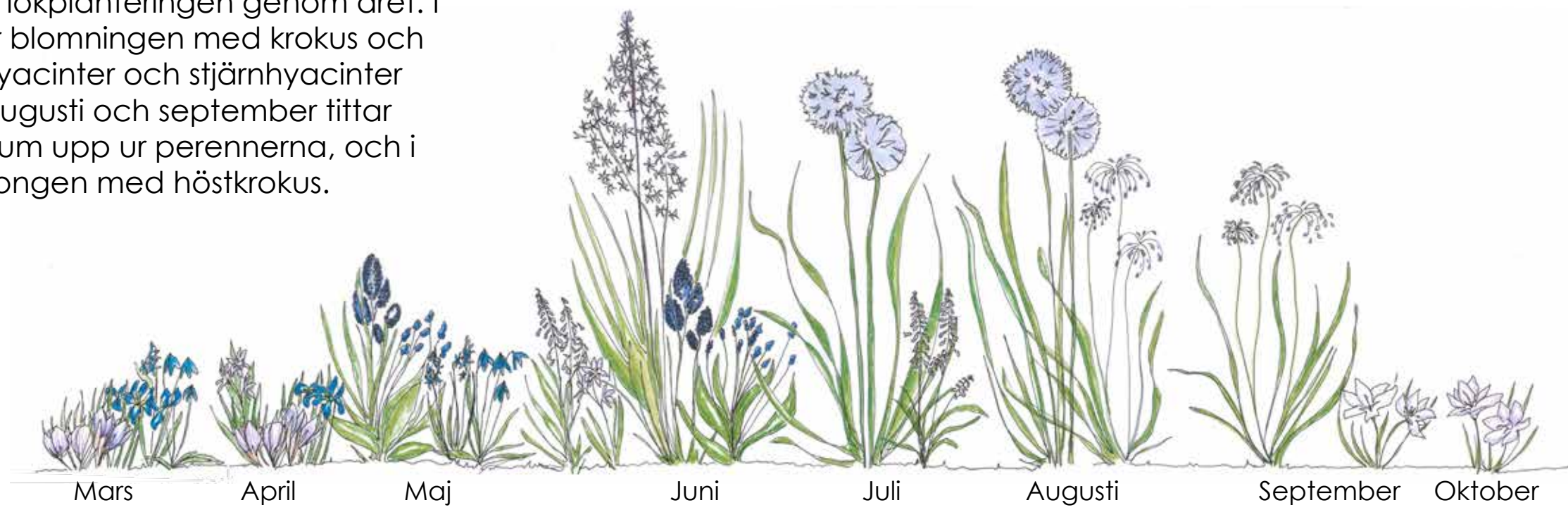
Svackdiket - Blå floden

Svackdiket är andra delen i den öppna dagvattenanläggningen som huserar i Hospitalets park. Diket förstärks av växtlighet som signalerar att det finns vatten närvarande. Svackdiket är ca 400 meter långt och meandrar fram i parken. Runt Kärnan bräddas slänterna och är skådeplats för en praktplantering kallad den Blå floden. Planteringen ramar in och skapar rumslighet.



Bilden visar sittkuber i kanten av Kärnan som ramar in perennplanteringen i ena riktningen och är en sittplats i mot händelsernas centrum och plaskdammen i andra riktningen.

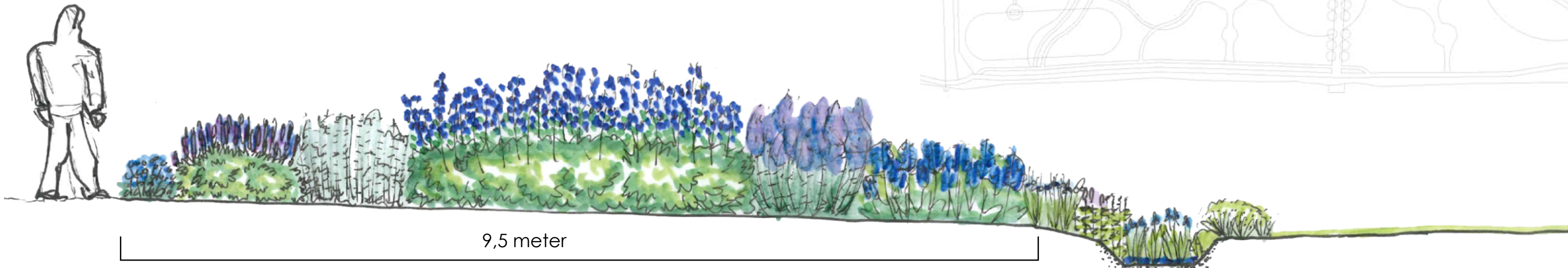
Illustrerad tidslinje av lökplanteringen genom året. I mars och april börjar blomningen med krokus och vårstjärna, följd av hyacinter och stjärnhyacinter i maj och juni. I juli, augusti och september tittar en succession av allium upp ur perennerna, och i oktober avslutas säsongen med höstkrokus.



Tabellen visar blomningstid för perenn- och lökplantering i Blå floden

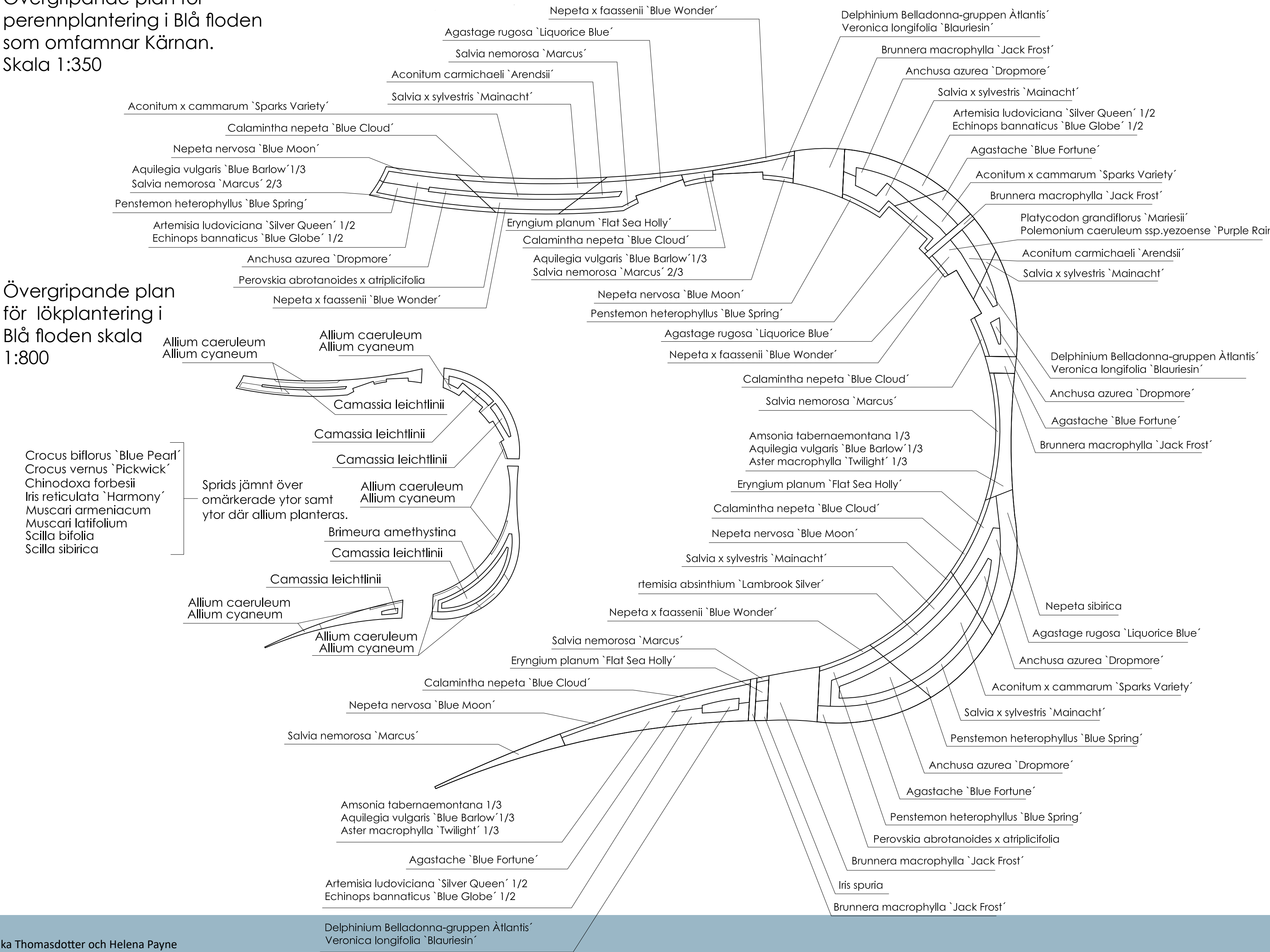
	Muscari latifolium Muscari armeniacum Chinodoxa forbesii						
Scilla sibirica Scilla bifolia Iris reticulata 'Harmony' Crocus vernus 'Pickwick' Crocus biflorus 'Blue Pearl'		Camassia leichtlinii Brimeura amethystina	Allium caeruleum	Allium cyaneum			Lök
			Salvia nemorosa 'Marcus' Salvia x sylvestris 'Mainacht' Polemonium caeruleum ssp. yezoense 'Purple Rain' Platycodon grandiflorus 'Mariesii' Perovskia abrotanoides x atriplicifolia Penstemon heterophyllus 'Blue Spring'	Veronica longifolia 'Blauriesin'			Perenner
		Nepeta x faassenii 'Blue Wonder' Nepeta sibirica Nepeta nervosa 'Blue Moon' Iris spuria					
		Brunnera macrophylla 'Jack Frost'		Eryngium planum 'Flat Sea Holly' Echinops bannaticus 'Blue Globe'			
			Delphinium Belladonna-gruppen 'Atlantis' Calamintha nepeta 'Blue Cloud'				
				Aster macrophylla 'Twilight' Artemisia ludoviciana 'Silver Queen' Artemisia absinthium 'Lambrook Silver'			
			Anchusa azurea 'Dropmore' Amsonia tabernaemontana				
			Agastache rugosa 'Liquorice Blue' Agastache 'Blue Fortune'				
			Aquilegia vulgaris 'Blue Barlow'		Aconitum x cammarum 'Sparks Variety'	Aconitum camichaeli 'Arendsii'	
Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober

Illustrerat tvärsnitt av Blå floden och svackdiket som omfamnar den centrala Kärnan i parken. Perenner och lök i olika höjd och blomningstid ramar in och skapar rumslighet delar av året.



Övergripande plan för perennplantering i Blå floden som omfamnar Kärnan. Skala 1:350

Övergripande plan för lökplantering i Blå floden skala 1:800



Bilden till höger visar utbredningen av svackdiket med slänter och översilningsytor i Hospitalparken. Skala 1:2400

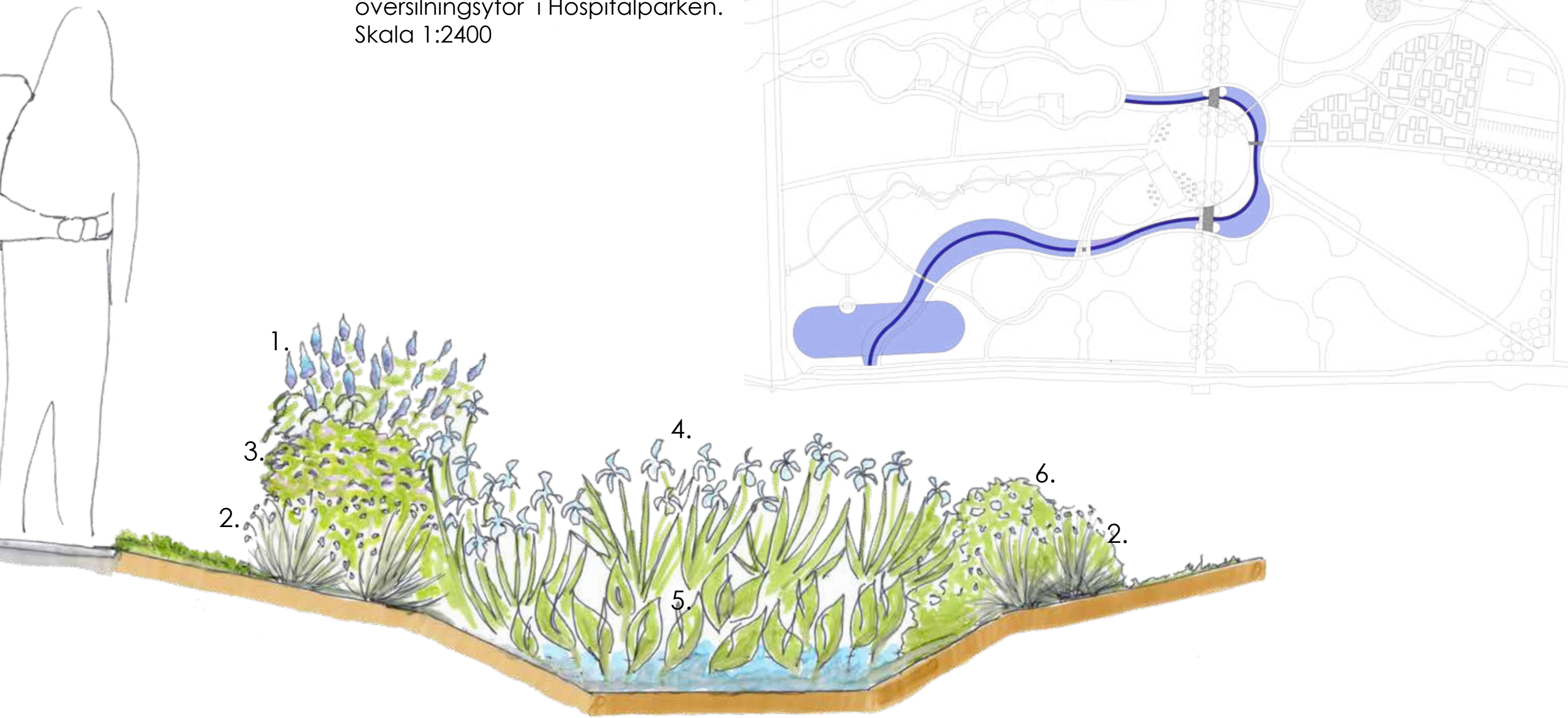


Illustration av svackdikets blåblommande plantering enligt princip 1. Från vänster 1. strandveronikan tillsammans med 2. darrgräs och 3. frossört. I diket djupaste och fuktigaste del trivs 4. dansk iris och 5. missne. Svackdikets andra kant pryds av darrgräs och 6. äkta förgätmigej.

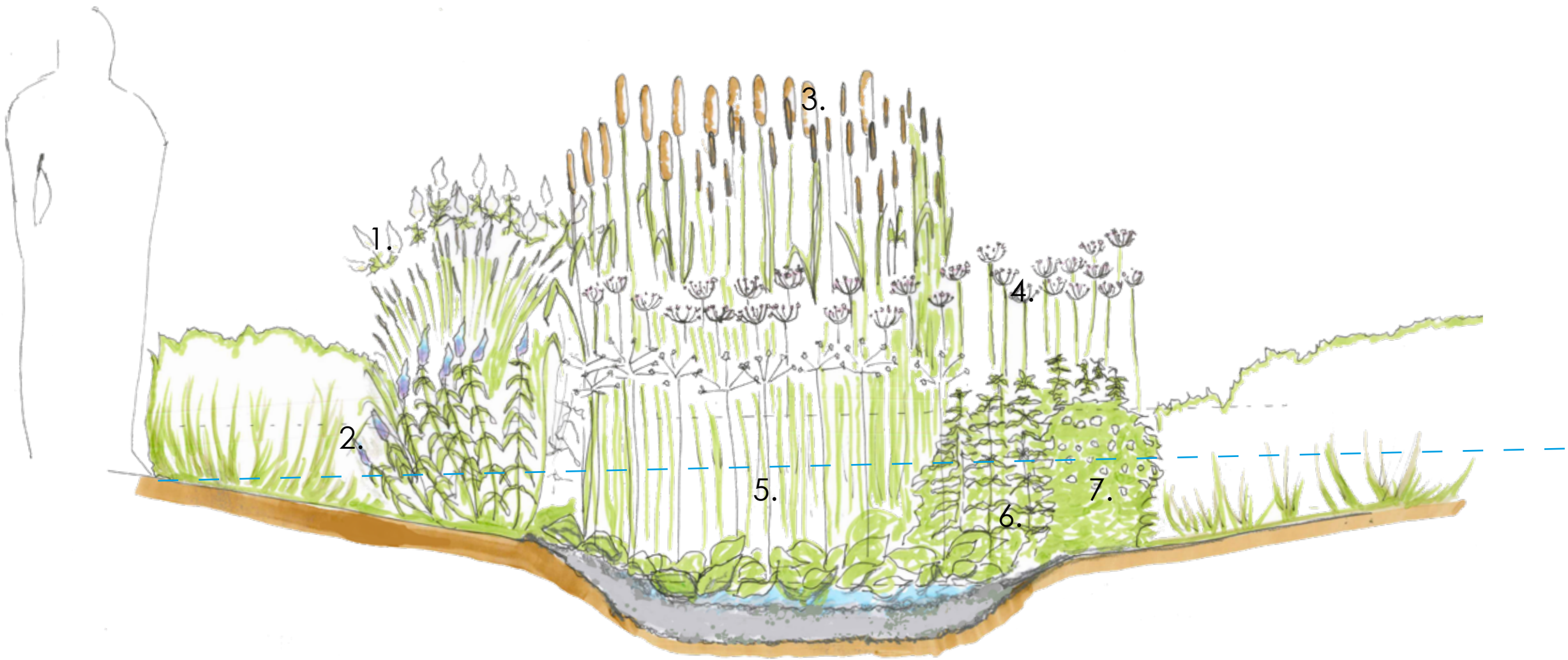


Illustration av svackdiket med plantering enligt princip 3. Från vänster prunkar 1. älggräs tillsammans med 2. strandveronika. I diket varvas 3. bred- och smalkaveldun i bakgrunden medan 4. blomvassen sträcker sina rosavita kronor mot himlen och 5. svaltingens vita blommor nästan svävar på sina tunna stänglar. Vitblommande 6. strandklo och 7. nysört klär höger sida. Den blå linjen visar översvämningsytans nivå när den är som högst och växterna blir som en vasskant för fåglar att vara i.



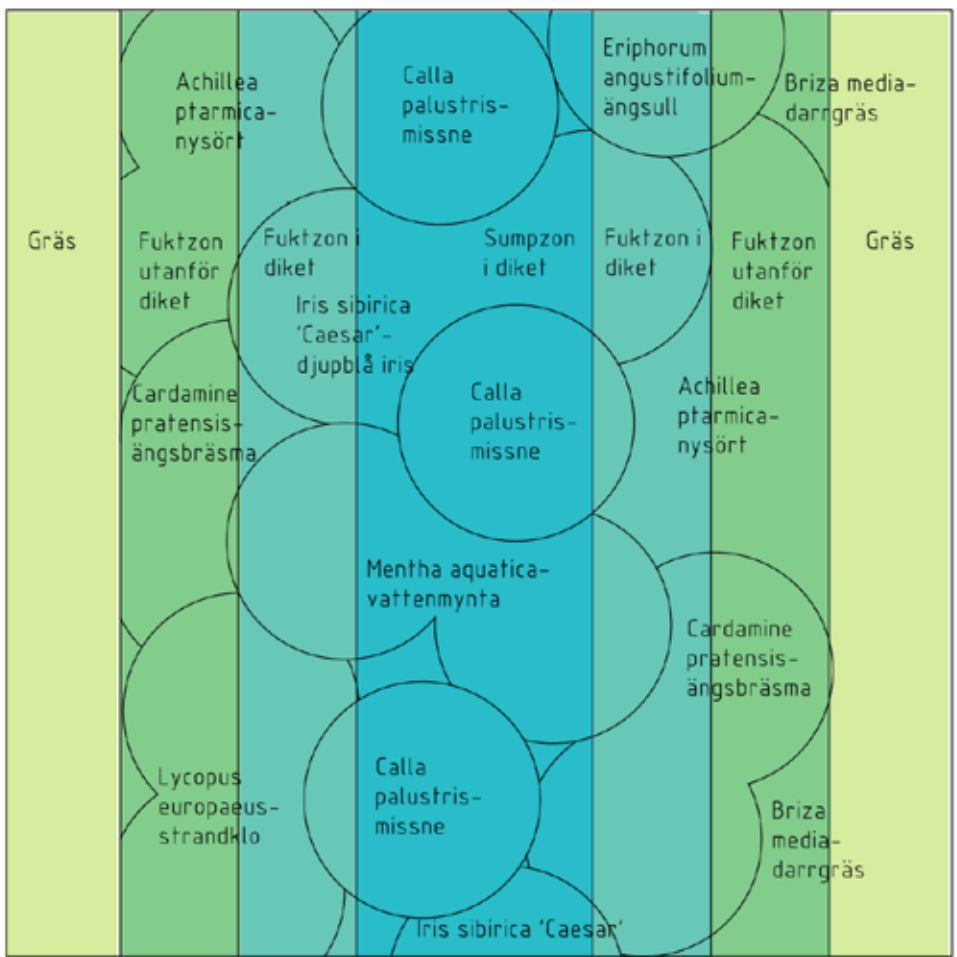
Sektion av svackdiket som visar anslutning till angränsande marknivå. Svackdikenas bräddningskanter är olika branta och de flackaste är funktionsytor med klippt gräs när de är torra. Dessa översvämmas sällan eftersom svackdikeshöjden klarar de flesta flöden.

Planteringsprinciper för svackdiket:

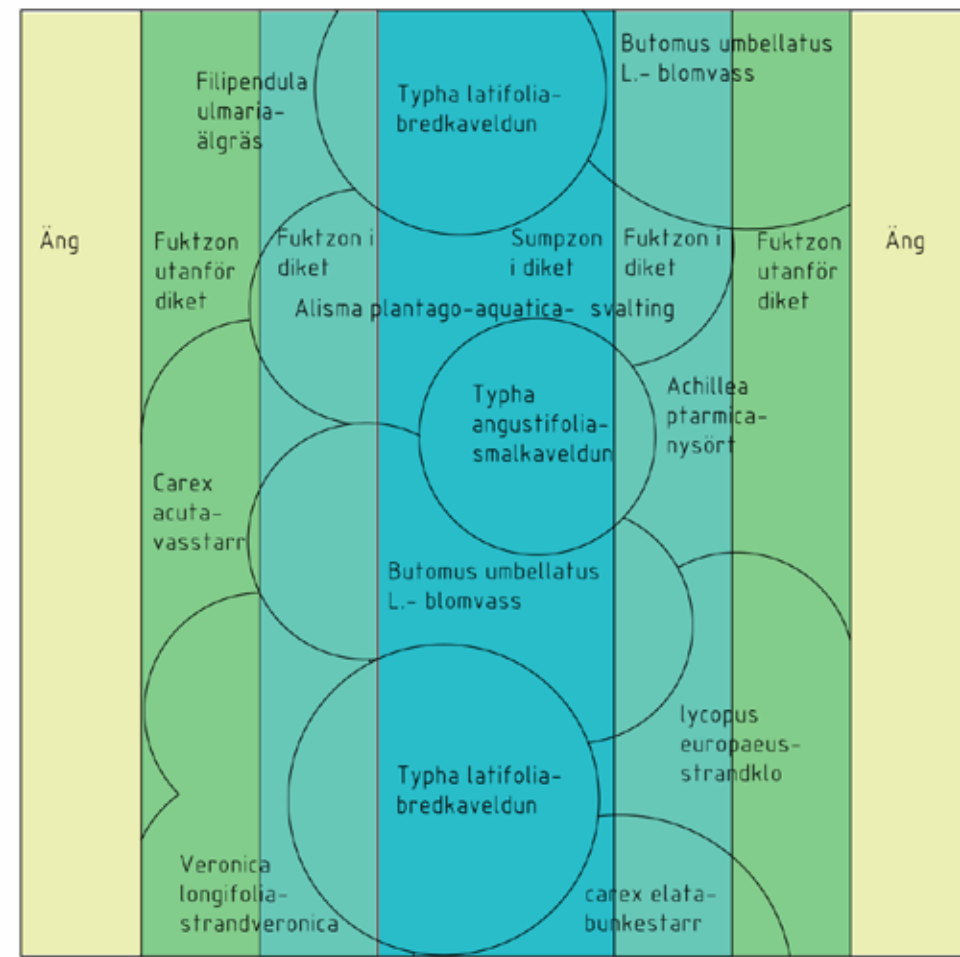
1. Princip för plantering i blått. Används i anslutning till Blå floden



2. Princip för plantering i rosa, vitt och blått. Används där inte princip 1 eller 3 används



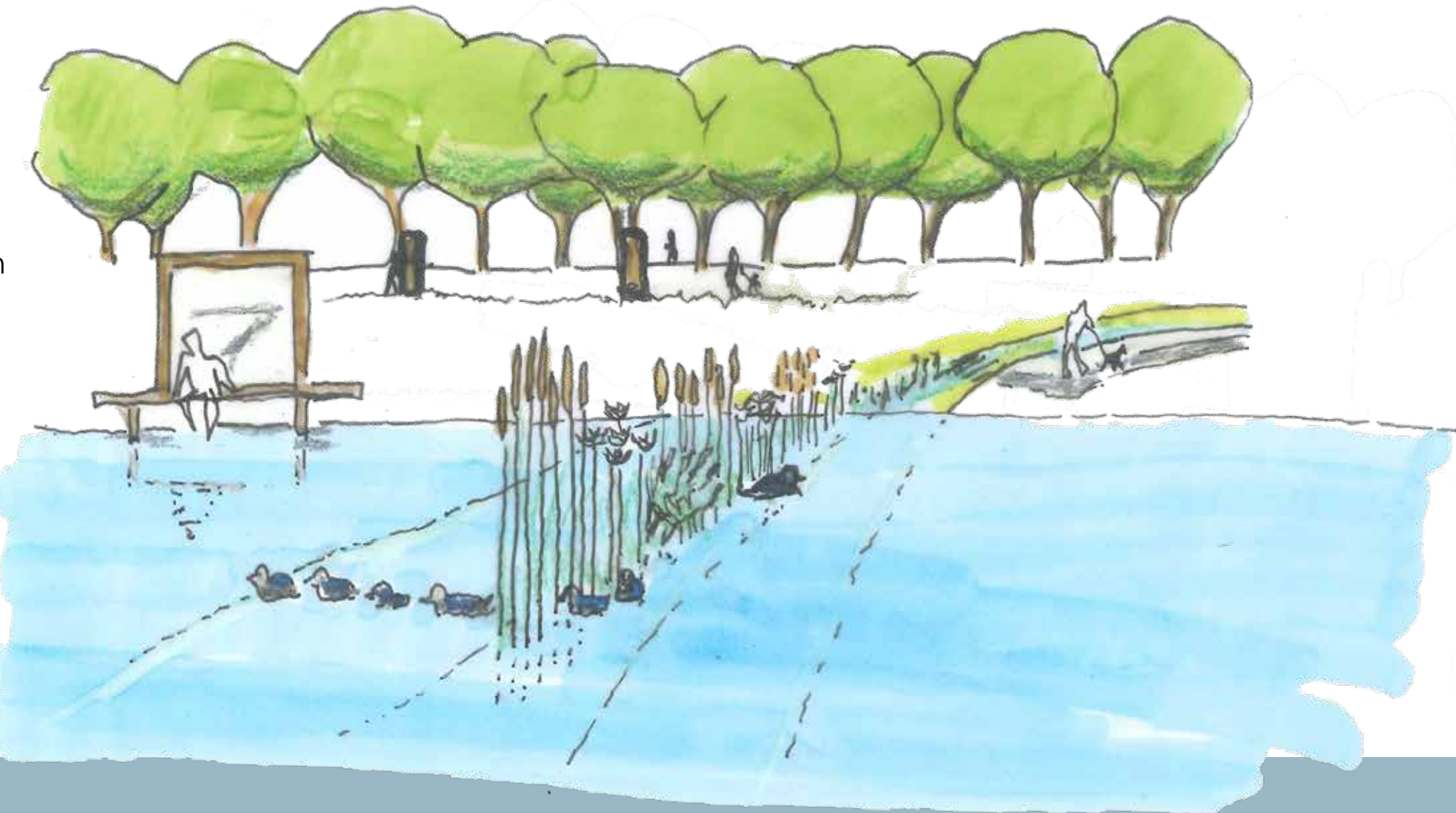
3. Princip för plantering i översvämningsytan. plantorna blir högre och sticker upp ur vattnet.



Tabellen visar blomningstid för svackdikets växter. Den spridda blomningstiden skapar variation över växtsäsongen.

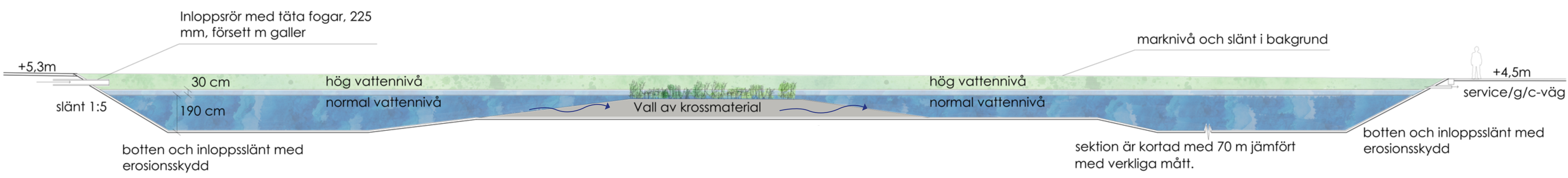
Fuktzon i och utanför diket				Veronica longifolia Scutellaria galericulata Myosotis scorpioides Lycopus europaeus			
				Iris spuria Filipendula ulmaria			
	Eriophorum angustifolium						
			Briza media-darrgräs				
	Lysichiton camtschatsiensis			Achillea ptarmica			
Sumpzon				Typha latifolia Typha angustifolia Mentha aquatica			
				Iris spuria Iris sibirica 'Ceasar' Filipendula ulmaria			
	Eriophorum angustifolium						
			Carex elata Carex acuta Calla palustris Butomus umbellatus Alisma plantago-aquatica				
Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober

Svackdiket slutar i en översvämningsyta strax innan utflödet i ån. Översvämningsytan är idag översvämmad när marken är frusen på våren, och i förslaget skälas en del av ytan ut så att översvämningsytan begränsas till ett visst område och kan bli en liten fågelsjö på våren eller vid extrema vattenmängder. Svackdikets växtlighet sticker då upp ur vattnet och erbjuder skydd för fåglar. För parkbesökare som vill se fåglarna så erbjuder bryggan en torr sittplats.



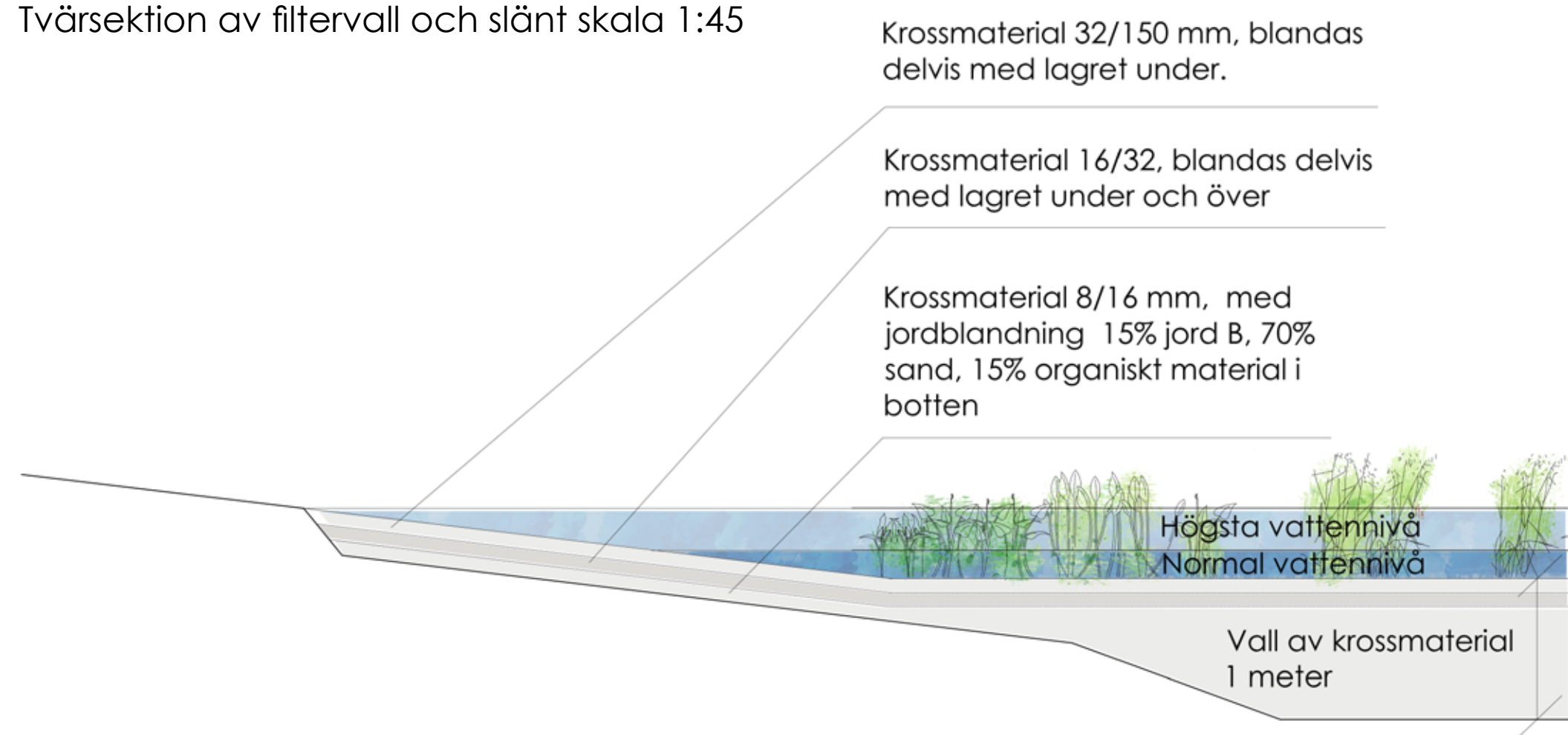
Dimensionering

Längdsektion av damm med filtervall skala 1:150



Dammen är utformad för att sedimentera stora partiklar i den djupare delen vid inloppet. När vattnet studsar mot botten sänks hastigheten och vattnet flödar sedan långsammare mot filtervallen. Vattnet filtreras genom vallen och växterna innan de når den djupare delen vid utloppet. Dammen är lång och skapar förutsättningar för att mindre partiklar ska hinna sedimentera innan vattnet rinner vidare till svackdike.

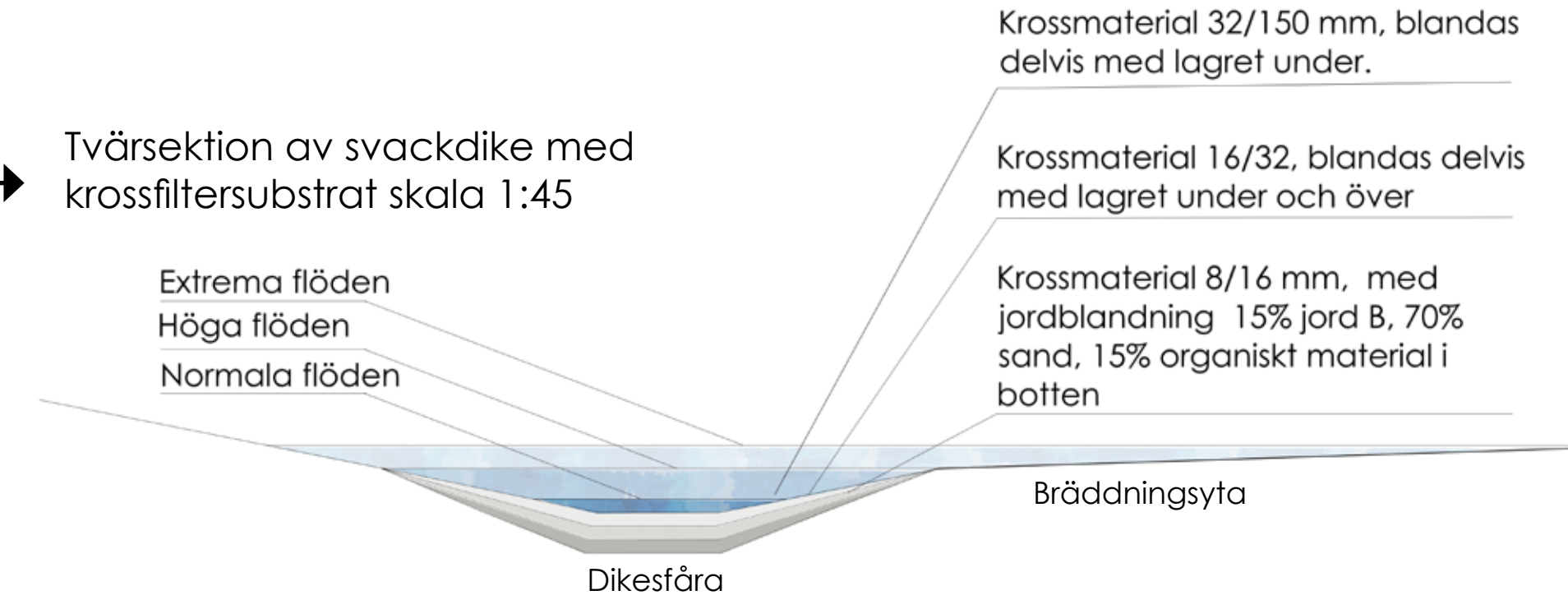
Tvärsektion av filtervall och slänt skala 1:45



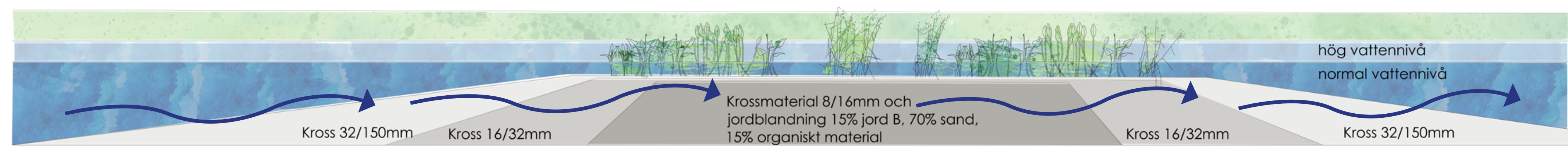
Svackdike har möjlighet att fluktuera och brädda ut över slänterna. Svackdikets botten är uppbyggd som filtervallen och skapar bra förutsättningar för växter och ökad rening. Dikesfåran är den samma längs hela svackdike men lutning på bräddningsytorna varierar.

Filtervallens uppbyggnad följer med ut i dammens slänter för att skapa goda förutsättningar för växtetablering. God växtetablering skapar bättre förhållanden för rening, minskar risken för erosion och en mer prunkande "strandkant" runt dammen. Bilden visar också vattnets normala- och högstanivå.

Tvärsektion av svackdike med krossfilterssubstrat skala 1:45



Tvärsektion av filtervallens uppbyggnad skala 1:45



Filtervallen byggs upp av olika fraktioner som bildar en partikelfälla. De större fraktionerna släpper in vatten mot de mindre fraktionerna samtidigt som de hindrar dem från att sköljas med vattnet.

Fluktuation

Dagvattenanläggningen mellan regn

Bilden visar vattnets utbredning när den är som lägst. Undantag kan förekomma vid extrem torka.



Dagvattenanläggningen vid regn

Bilden visar vattnets utbredning vid regn på ca 10 mm.



Dagvattenanläggningen vid extrema regn

Bilden visar vattnets utbredning vid extrema regn.

